UNIVERSITY OF ILLINOIS
LIBRARY

Class 580.5
Book BJ
Volume 31

BIOACES LIBRARY

Je 05-10M

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Einunddreissigster Band.

Mit 16 Tafeln und 40 Figuren im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1902.

Es wurden ausgegeben:

Heft 1 u. 2 (S. 1—228; Beiblatt Nr. 69) am 16. August 1901.
Heft 3 (S. 289—480) am 10. Dezember 1901.
Heft 4 u. 5 (S. 481—748; Litteraturbericht S. 1—30; Beiblatt Nr. 70) am 29. August 1902.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

ACES LIBRARY

Inhalt.

I. Originalabhandlungen.

Seite

L. Adamovič, Die Šibljak-Formation, ein wenig bekanntes Buschwerk der Balkanländer 1- 29
F. Fedde, Versuch einer Monographie der Gattung *Mahonia.* Mit 5 Figuren im Text) 30-133
R. Schlechter, Monographie der *Diseae.* Mit Tafel I—VI 134-313
M. Rikli, Die Gattung *Dorycnium* Vill. Mit Tafel VII—X 314-404
F. Höck, Verwandtschaftsbeziehungen der Valerianaceen und Dipsacaceen. Mit einer Figur im Text 405-411
G. Volkens, Die Vegetation der Karolinen, mit besonderer Berücksichtigung der von Yap. Mit Tafel XI—XIV 412-477
J. Perkins, Beiträge zur Kenntnis der *Styracaceae* 478-488
—— Monographische Übersicht der Arten der Gattung *Lisianthus (Gentianaceae)* 489-494
H. Glück, Der Moschuspilz *(Nectria moschata).* Mit Tafel XV und XVI . . 495-515
H. Beyer, Beiträge zur Anatomie der Anonaceen, insbesondere der afrikanischen. Mit 4 Textfiguren 516-555
E. Warming, Der Wind als pflanzengeographischer Faktor. Anmerkungen zu Prof. Ad. Hansens: Die Vegetation der ostfriesischen Inseln. 556-586
J. Podpěra, Einige Bemerkungen zur geographischen Verbreitung der Laubmoose in Mitteleuropa 587-595
G. Tischler, Die Berberidaceen und Podophyllaceen. Versuch einer morphologisch-biologischen Monographie. Mit 30 Figuren im Text 596-727
P. Hennings, Fungi japonici IV 728-742
J. Perkins, Nachtrag zur Monographie der Monimiaceae in Engler's Pflanzenreich IV. 101. Beschreibung einiger neuer Arten 743-748

II. Verzeichnis der besprochenen Schriften.

(Besondere Paginierung.)

Seite

R. Pilger, Sammelreferat über die neuere Litteratur über Coniferen (1897-1901) 1- 16

Beck von Mannagetta, G., Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder, S. 17.

Graebner, P., Die Heide Norddeutschlands und die sich anschliessenden Formationen in biologischer Betrachtung, S. 21.

Haberlandt, G., Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perception mechanischer Reize, S. 19.

Hollós, J., Verschiedene mykologische Arbeiten, S. 26. — Huber, J., Arboretum amazonicum, S. 18.

Schumann, K., Blühende Kakteen, Lief. 3—5, S. 25.

78391

Urban, I., Symbolae Antillanae seu fundamenta Florae Indiae occidentalis, Vol. II, Fasc. III et Vol. III, Fasc. I., S. 16 und 30.

Weber, C. A., Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augustumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde, S. 25. — Wiesner, J., Biologie der Pflanzen, 2. Aufl., S. 23. — Wiesner, J., Die Rohstoffe des Pflanzenreichs, Lief. 5—8, S. 24.

III. Beiblätter.

(Besondere Paginierung.)

		Seite
Beiblatt Nr. 69:	M. Gürke, Eine neue *Mayaca*-Art aus Afrika	1- 2
	F. Krašan, Beitrag zur Klärung einiger phytographischer Begriffe	3-38
	Personalnachrichten	39
Beiblatt Nr. 70:	F. E. Clements, System of Nomenclature for Phytogeography	1-20
	I. Urban, Plantae novae americanae imprimis Glaziovianae. IV. U. Dammer, *Palmae*,	21-23
	Zusätze zu den Berliner Nomenclatur-Regeln	24-25
	Congrès international de botanique	26-27
	Personalnachrichten	28-30
	Botanische Reisen	31
	Botanische Institute	31
	Wissenschaftliche Sammlungen	31
	Preisausschreiben	31

Die Šibljak-Formation,

ein wenig bekanntes Buschwerk der Balkanländer.

Von

Dr. Lujo Adamović

Belgrad.

Unter »Šibljak« versteht man serbisch ein Buschwerk, welches aus verschiedenen Sträuchern, mitunter aber auch nur aus einer einzigen Strauchart zusammengesetzt ist, und die Lehnen der Hügel und niederen Berge der untersten Region bedeckt (1).

Ich lenkte die Aufmerksamkeit auf diesen Vegetationsverein zunächst im Jahre 1892 in meiner serbischen Abhandlung über die Vegetation Südostserbiens (2), ausführlicher aber schilderte ich die Buschwerke Ostserbiens erst im Jahre 1898 (3). Seither beobachtete ich diese Formation auch in den übrigen Gegenden Serbiens, ferner in Dalmatien, Montenegro und der Herzegowina (4). Aus den floristischen Werken der übrigen Teile der Halbinsel ersieht man, dass derartige Buschwerke daselbst eine allgemeine Verbreitung besitzen. So führt v. Wettstein aus Albanien (5) eine dichte Buschvegetation an, welche die niederen Hügel und Berge gleichwie die unteren Teile der höheren Gehänge bedeckt und vorwiegend aus *Corylus*, *Buxus*, *Acer tataricum* u. s. w. gebildet ist. G. v. Beck, in seiner Aufzählung der Pflanzen des bosnischen Buschwaldes (6) bietet uns den Beweis, dass deren Componenten vorzüglich aus Sträuchern und Halbsträuchern bestehen, die zugleich die typischen Elemente der Buschformation darstellen, woraus zu schließen ist, dass ein gewisser Teil der bosnischen Buschwälder zur Buschformation gehört oder wenigstens Übergänge zu denselben darstellt. Baldacci erwähnt Buschwerke von *Ostrya*, *Cytisus Weldeni*, *Viburnum Lantana* aus Montenegro und Albanien (7). A. v. Degen, in seinem Beitrage zur Flora Macedoniens (8) schreibt für *Buxus* und andere Sträucher die Angabe »in declivibus aridis«. Am lehrreichsten sind jedoch die Daten, die uns Velenovský über die Buschwerke Bulgariens und Ostrumeliens bietet (9). Er schreibt unter anderem folgendes: »Am Crnozem wächst hohes, aber schütteres Gras, welches entweder abgeweidet oder zu

Heu abgemäht wird. Fast durchgehends wechseln Gräser mit kleinen Gesträuchen von *Amygdalus nana*, *Paliurus aculeatus*, *Rhus Cotinus*, *Quercus pubescens*, *Prunus Laurocerasus*, *P. spinosa* ab«. Weiter unten, auf derselben Seite, fügt er hinzu: »Die weite Ebene ist mit Strauchwerk des *Paliurus* bedeckt, zwischen welchem hie und da eine Hirtenbande und am Gesichtskreis ein kleines Dörfchen sich unterscheiden lässt. Ringsumher sind Sträuchlein mit blutroten Blüten der *Amygdalus nana*. Der *Paliurus* treibt eben grüne Blätter und schützt durch seine unnachgiebigen Dornen auch die wenigen Kräuter, welche sich unter seine Zweige flüchteten. Mit einem Gefühl der Wonne watete ich zwischen den tausenden Stöcken der Pfingstrosen (*Paeonia decora* und *P. tenuifolia*), die eben aufblühten. Diese Pfingstrosen bedecken dort eine Fläche von einigen Kilometern.« Am wichtigsten ist, was dieser Autor auf S. 331 erwähnt: »Vom eigentlichen Wald muss man in Bulgarien strauchartiges Dickicht, eine gewisse Art von mediterranen Macchien, gut unterscheiden. Das Volk nennt sie hier Šumalak, Gastalak, Chrastalak, Baltalak. Es ist dies ein manchmal fast undurchdringliches Dickicht, welches hauptsächlich von *Quercus conferta*, *Q. pubescens*, *Rhus Cotinus*, *Acer tataricum*, *A. campestre*, *Corylus Avellana*, *Cornus mas*, *Paliurus*, *Rhamnus*, *Carpinus duinensis*, *Prunus spinosa* besteht. Die weit auseinander kriechenden Zweige der *Smilax excelsa* und die wilde Weinrebe verflechten in wärmeren Gegenden (Varna, Sliven, Haskovo, Jeni Mahala, Karnabad) jenes Dickicht in unzudringliche Massen. Die Šumalaken sind weiter in ausgedehnterem Maße in der Umgebung von Trnovo, Varna, Razgrad und Stara Zagora bekannt. Hier muss man auch vom Flieder (*Syringa vulgaris*) Erwähnung machen«. Aus den floristischen Aufsätzen Halacsý's, Heldreich's, Baldacci's u. a. lässt sich annehmen, dass ähnliche Buschwerke durch Thessalien und Epirus bis nach Griechenland verbreitet seien, und somit scheint dieses Buschwerk in einer ununterbrochenen Linie quer über die ganze Balkanhalbinsel, namentlich in den continentalen Gegenden verbreitet zu sein.

Der Verbreitungskreis derartiger Dickichte geht aber auch über die Grenzen der Halbinsel. Grecescu (10) führt sie genau so für Rumänien wie Simonkai (11) für Transylvanien an. Pax (12) stellt sie uns aus Ungarn folgendermaßen dar: »Seine größte Mannigfaltigkeit erreicht der Laubwald, wenn er als Niederwald behandelt wird, durch den Reichtum an Unterholz. Namentlich an den lichteren Stellen oder an den Waldrändern ist dieses Strauchwerk üppig entwickelt, und wenn die hochstämmigen Bäume der Axt zum Opfer gefallen sind, tritt an Stelle des Hochwaldes ein etwa mannshohes Buschwerk zahlreicher Arten laubabwerfender Holzgewächse, durch welches nur schwer der Weg zu bahnen ist; nicht wenige aber dieser Sträucher gesellen sich vereinzelt den Formen der Triftformation hinzu oder bereichern die Flora der steilen, felsigen Abhänge. Schmetterlingsblütler und Rosaceen spielen in diesem Buschwerk eine wichtige Rolle:

Genista tinctoria, *Cytisus*-Arten, die namentlich in Siebenbürgen formenreich entwickelt auftreten, Rosen, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pr. Chamaecerasus*, *Pr. Mahaleb* und *Amygdalus nana*; dazu kommen *Cornus mas*, *Corylus Avellana*, Weiden aus der *Caprea*-Gruppe, Berberitzen, *Viburnum Lantana*, *Sambucus nigra*, *Evonymus europaeus* und *Rhamnus cathartica*, in Siebenbürgen auch *Rh. tinctoria*, zusammen mit *Ligustrum*. Als seltenere Glieder reihen sich an *Acer tataricum* und *Staphylea pinnata*. Auch *Cotinus Coggygria*, der in den Westkarpathen an den trachytischen Gehängen der Mátra seine Nordgrenze findet, tritt in Siebenbürgen wieder auf«.

Diese Buschwerke finden somit in Ungarn ihre Nordgrenze, nicht aber zugleich auch die westliche Grenze, denn sie greifen viel weiter landeinwärts in dieser Richtung und gelangen bis nach Wien, wo von v. Beck (13) noch drei typische Facies derartiger Strauchwerke unterschieden werden.

Schon dieses zusammengeschlossene Vorkommen, welches ein bloß auf den Südosten Europas begrenztes Areal umfasst, lässt die pontische Natur und Herkunft dieser Formationen sofort erkennen. In der That ist dieses Buschwerk in Europa vorzüglich im Bereiche des östlichen Mittelmeergebietes (14) verbreitet.

Dass aber diese Buschwerke thatsächlich pontischer Herkunft sind, ersieht man auch daraus, dass sie auch in den übrigen echtesten und reinsten pontischen Gegenden verbreitet sind und dieselben Beschaffenheiten zeigen wie in den Balkanländern. Diese Formation ist nicht nur in der Krim, sondern selbst in Klein-Asien weit verbreitet und typisch gebildet. Radde (15) constatierte im Kaukasus-Gebiete diese Formation und seine Zusammensetzung ist, mit kleinen Ausnahmen, fast dieselbe wie auf der Balkanhalbinsel.

Es ist leicht möglich, dass die Šibljak-Formation auch in den übrigen russischen und asiatischen Gegenden der pontischen Provinz verbreitet sei, bei dem Mangel aber an zuverlässigen pflanzengeographischen Daten lässt sich dies gegenwärtig nicht so sicher feststellen. Dies wird namentlich durch den Umstand erschwert, dass diese Formation in der Litteratur durchgehends mit anderen ähnlichen Gebilden verwechselt wird. Selbst die Autoren der Balkanflora, wo doch die Šibljak-Formation am auffallendsten auftritt, vermischen dieselbe einerseits mit den mediterranen Macchien, oder ziehen sie andererseits mit dem Buschwalde zusammen. Der einzige Autor, welcher die Buschwerke richtig aufgefasst hat, ist v. Beck. Er erwähnt sie zwar nicht aus den Balkanländern, sondern aus Nieder-Österreich, wo er, wie bereits erwähnt, drei Facies dieser Formation schildert (16).

Diese Buschwerke stellen einen ausgezeichneten und für die Physiognomik des Landes bezeichnenden Pflanzenverein dar, welcher durchaus nicht mit dem Buschwalde zu identificieren ist.

Der Buschwald ist bekanntlich keine natürliche Formation, sondern

nur eine unter dem Einflusse des Menschen entstandene Facies des Bergwaldes. Infolge der Ausrottung des Hochwaldes und zunächst durch die Weidewirtschaft wird der Nachwuchs gehemmt, echte Baumgestalt anzunehmen, und es entstehen dadurch Dickichte von 2—5 m hohen, strauchartig verzweigten Bäumen, welche aber, sobald die Vitalitätsverhältnisse günstiger werden, allmählich in wirklichen Hochwald übergehen. Da aber in der Regel die ökonomischen Verhältnisse für ein derartiges Gebilde immer ärger und ärger werden, so kann eine Neubildung von Hochwaldtypus nie zu Stande kommen, und es bleiben somit nur die verkrüppelten Baumrelicte, die nach und nach von den sie umgürtenden, ehemaligen Unterholz- und Niederwuchselementen unterdrückt und überragt werden. Es entstehen dadurch nämlich Dickichte von verkümmerten Bäumen und von Sträuchern, die nunmehr, nachdem die hochwüchsigen Bäume entfernt wurden, bessere Licht-, Wärme- und Raum-Verhältnisse gewannen, wodurch sie wieder mit dem zarten, ohnedies schon verkrüppelten Nachwuchse der Hochwaldelemente überaus vorteilhafter den Kampf ums Dasein zu führen vermochten. Dementsprechend ist einleuchtend, dass die härtesten und für die Angriffe der Weidetiere am wenigsten empfindlichen Unterholzelemente das größte Anpassungsvermögen besitzen und dadurch auch den größten Raum in der Formation einnehmen können. In der That sehen wir auch, dass die größte Verbreitung und den größten Raum in den Buschwäldern der Haselnussstrauch, die Schlehe und der Weißdorn einnehmen (17).

Wie aber bereits hervorgehoben, dieses *Corylus*-Dickicht ist keine eigentliche, selbständige, natürliche Formation, sondern nur eine fortwährenden Schwankungen und Änderungen ausgesetzte, durch Mitwirken des Menschen und der Tiere entstandene Phase des Bergwaldes, welche, sobald die Umstände sich günstig erweisen, in einen üppigen Hochwald überzugehen pflegt.

Somit verdankt also der Buschwald nicht nur seine Entstehung und seine Zusammensetzung, sondern selbst seine Lebensdauer hauptsächlich dem Einflusse des Menschen und der Tiere. Von diesem Umstande hängt ferner auch die Verbreitung und die Arealdimension ab. Die *Corylus*-Formation bewohnt vorzüglich die Bergregion der Balkanländer und erstreckt sich somit zwischen einer Höhe von 500—1200 m, umfasst also vornehmlich jene Zone, die die *Quercus*-Wälder einnehmen oder einnehmen sollten. Dies ist aber nicht überall der Fall. In Gegenden mit größerem Holzbedarf, oder wo die Communicationsmittel den Zutritt zu den Wäldern erleichtern, sind die Buschwälder bedeutend üppiger entwickelt und weiter verbreitet als in Localitäten, wo keine bequemen oder billigen Transportmittel zur Verfügung stehen. In Gegenden letzterer Kategorie sind die Bergwälder in der Regel erhalten geblieben und daselbst ist fast gar kein Buschwaldcomplex zu beobachten.

Die Šibljak-Formation dagegen oder das Buschwerk, von welchem hier

die Rede ist, verdankt durchaus nicht direct und in erster Linie dem menschlichen Zuthun seine Entstehung. Allerdings musste zwar auch hier zunächst eine Entwaldung stattfinden, damit die Formation die jetzigen Dimensionen einnehmen konnte (18). Die Elemente aber, die dieses Buschwerk zusammensetzen, belehren uns, dass sie durchaus nicht zunächst nach der Entwaldung emporgetaucht sind, da fast keines von ihnen als Unterholz in den Wäldern zu beobachten ist. Die Šibljak-Formation verdankt also der Entwaldung nur ihre Verbreitung, nicht aber ihre Entstehung. Als licht- und wärmeliebende Elemente konnten die Šibljak-Componenten vor der Ausrottung der Wälder durchaus nicht unter dem Schirme der Bäume gelebt haben. Davon überzeugt uns der Umstand, dass in der Gegenwart nirgends Sträucher der Šibljak-Formation in Wäldern zu treffen sind. Daraus erhellt also, dass diese Buschwerke einen echten, natürlichen Vegetationsverein darstellen, der aller Wahrscheinlichkeit nach auch vor der Ausrodung der Wälder, wenn auch in beschränkterem Umfange, in der wärmeren Region verbreitet war. Diese Voraussetzung findet namentlich in dem Umstande, dass fast sämtliche Šibljak-Elemente im Mittelmeergebiete endemisch sind, eine Bekräftigung, denn bekannter Weise genießt jede Pflanze in ihrem natürlichen Verbreitungsbezirk die weiteste Ausdehnung, die üppigste Entwickelung und das größte Anpassungsvermögen.

Die Šibljak-Formation erinnert wohl in mancher Beziehung an die mediterranen Macchien, lässt sich aber mit denselben nicht vollständig in Einklang bringen, geschweige denn zusammenziehen.

In phylogenetischer Hinsicht sind allerdings beide Buschwerktypen mit einander vergleichbar, denn genau so wie die Macchien, welche, obwohl nicht aus Waldelementen zusammengesetzt, doch die Stelle von ehemals vorhanden gewesenen und später verwüsteten Wäldern einnehmen, so hat auch die Šibljak-Formation sämtlichen entwaldeten Raum der wärmeren Gegenden bedeckt, ohne selbst aus den Resten der Wälder emporgekommen zu sein.

Auch in tektonischer Hinsicht ist eine gewisse Ähnlichkeit vorhanden, indem nämlich beide Buschwerktypen durchwegs nur aus Sträuchern zusammengesetzt sind. Bei genauerer Untersuchung der Componenten lässt sich aber ein großer Unterschied in der Zusammensetzung wahrnehmen, woraus resultiert, dass gar kein Glied beiden Strauchwerktypen gemeinsam ist.

Wie bekannt, kennzeichnen sich fast sämtliche Macchienelemente einerseits durch ihren immergrünen Charakter, andererseits wiederum durch ihre nur an ein Küstenklima angepassten Lebensbedingungen (19).

Die Šibljak-Elemente besitzen dagegen mit wenigen Ausnahmen durchwegs winterabfallende Blätter und bewohnen nur Gegenden mit strengeren Klimaten (20). Die wenigen immergrünen Sträucher, die in der Šibljak-

Formation zu treffen sind, gehören in der Regel nie zu Macchienelementen, wie dies weiter unten auseinander gesetzt wird und sind eben solche wintergrüne Pflanzen, die auch mit einer kürzeren Vegetationsperiode sich begnügen können und selbst in einem rauheren Winter ihr Leben fristen können.

Die Šibljak-Formation ist in allen wärmeren Gegenden der Balkanländer verbreitet. Sie fängt in der Regel dort an, wo die mediterranen Macchien aufzuhören pflegen. Man findet also nirgends diese zwei Vegetationsvereine untermischt, ja selbst Übergangsstufen sind höchst selten zu beobachten (21). Das Gebiet des Šibljaks fängt also dort an, wo die Litoralzone aufhört, und steigt landeinwärts, je nach der Entfernung vom Meere und von den großen Bergmassiven bis 1200 m oder nur bis 600 m. Während die Formation in den der Litoralzone näher gelegenen Ländern, in Dalmatien, Herzegovina, Süd-Bosnien, Süd-Montenegro, Süd-Albanien, Süd-Macedonien, Epirus, Thessalien und Thrakien die ganze montane Region einnimmt (von 500—1200 m), ist sie in continentaleren Gegenden, in Bosnien, Serbien, Nord-Albanien, Nord-Montenegro und Bulgarien (mit Ausnahme der bulgarischen Litoralgegenden) nur an die Hügelregion gebunden, also an einen Gürtel, der die niedersten Lagen bis zu einer Höhe von 600 m umfasst.

Daraus ersieht man, dass diese Strauchwerke auf ein Klima beschränkt sind, welches jenen Gegenden eigen ist, die sich an der Grenze von Küstenstrichen und echten Continentalprovinzen befinden (22). Die Region, in welcher die Šibljak-Formation vorkommt, mag durchschnittlich eine Jahrestemperatur von 10° C. haben (23) und die Vegetationsperiode umfasst 9—9½ Monate.

Für die Zusammensetzung und Physiognomik des Šibljaks, nicht weniger einflussreich als das Klima, sind auch die tektonischen und petrographischen Verhältnisse einer Gegend. Um aber Wiederholungen zu vermeiden, wird dies deutlicher bei der Schilderung einzelner Facies der Formation hervorgehoben und auseinander gesetzt.

Die Šibljak-Formation ist nicht ein einheitlicher und monotoner Pflanzenverein, wie es bei den Macchien in der Regel der Fall ist. Der Šibljak erscheint in den verschiedenen Gegenden unter anderem Habitus und Typus und besteht durchweg aus Sippen, die in verschiedenen Strichen abwechselnd zu dominierenden Leitelementen werden.

Nach den Sippen, die am häufigsten als Leitpflanzen zu erscheinen pflegen, lässt sich die Formation in folgende Typen einteilen.

1. Typus der Petteria.

Diese Sippe besteht fast einzig und allein aus Massen von *Petteria ramentacea* (24), dieser in den südwestlichen Karstgegenden der Halbinsel einheimischen Strauchart.

Benannter Goldregen ist ein sommergrüner, 1,5—2,5 m hoher Strauch mit grauen, etwas kantigen Zweigen, ovalen, gestumpften, graugrünen Blättern, aufrechten, pyramidalen Blütentrauben, die von einem kleinen, oval-lanzettlichen, abfallenden Deckblatt gestützt sind.

Das Vegetationscentrum dieser Art ist auf Dalmatien, Bosnien, Hercegovina, Montenegro, Albanien und Epirus beschränkt, und zwar umfasst es nur die montanen Gegenden Central- und Süd-Dalmatiens (etwa von Sinj bis Cattaro (25), Südwest-Bosniens (im mittleren Neretva-Lauf (26)), der Herzegovina (von der Neretva bis zur montenegrinischen Grenze (27)), Süd-Montenegros (etwa von der herzegovinischen Grenze bei Gacko südwärts (28)), West-Albaniens und von Nord-Epirus (29).

Dieser Typus bewohnt in der Regel nur die montane Region, steigt nämlich nie in die warme Küstenregion hinab (30) und höchst selten reicht sie bis in die subalpinen Gegenden. Die Höhe aber, wo die montane Region anfängt und aufhört, ist für das ganze Vegetationscentrum der *Petteria* nicht überall die gleiche. In nördlicher gelegenen Gegenden, in Central-Dalmatien, ferner in continentaleren Provinzen, wie Bosnien, Herzegovina und Montenegro, geht die Litoralzone ungefähr bis 500 m in die montane über. In südlicheren Teilen dagegen, in Albanien und Epirus, reicht die Küstenregion bis 1000 m und die montanen Gegenden steigen bis 1500 m hinauf (31). Dementsprechend sind auch die tiefsten Standorte des Typus der *Petteria* in nördlicheren Gegenden bedeutend niedriger als in südlicheren Strichen. Die tiefsten Bestände dieser Art in Central-Dalmatien sind etwa bei 400 m (Grab und Imoski) und in Albanien erst von 500 m an zu treffen. Die höchsten Bestände von *Petteria* sind in Epirus und Albanien beobachtet worden und zwar in einer Höhe von ungefähr 1400 m (32). Somit schwankt die Höhenzone dieser Facies zwischen 400—1400 m, wobei aber der Gürtel, der sich von 500—1200 m ausdehnt, als das normale Wohngebiet anzusehen ist.

Der Standort ist nicht nur auf einen gewissen Höhengürtel des bezeichneten Vegetationsbezirks beschränkt, sondern vielmehr auch an die petrographische Beschaffenheit des Bodens gebunden. Im allgemeinen befindet sich dieser Goldregen nur auf Kalksubstrat und gilt als eine streng kalkholde Art, welche namentlich für die wildesten Karstpartien des Vegetationsbezirks charakteristisch ist. Die mit Terra rossa aber bedeckten Depressionen der Dolinen werden ebenso gut wie die nacktesten Schratten-Felder von dieser Art bewohnt. Die Lage und der Neigungswinkel der Bergabhänge üben auf diesen Typus keinen beträchtlichen Einfluss, da sowohl die sanften als auch die steilsten Abhänge, die weiten, ebenen Hochplateaus und die schmalen Schluchten gleichfalls von ihr bedeckt werden. Nur in Bezug auf Exposition lässt sich im ganzen Verbreitungsgebiete nicht nur dieses Typus, sondern selbst auch sämtlicher übrigen Šibljak-Typen ein bemerkenswerter Unterschied in Höhengrenzen und Verbreitungsdimen-

sionen wahrnehmen. Von den nördlichsten Gegenden der Halbinsel bis nach Griechenland, sowohl in den Küstenstrichen als auch in den continentaleren Strecken, lässt sich auf jedem einzelnen Berge ein bedeutender Unterschied in der Verteilung der Buschwerke wie überhaupt auch sämtlicher übrigen Holzgewächse an den Südseiten im Vergleiche mit den Nordseiten constatieren, woraus resultiert, dass die nord- und nordöstlichen Seiten den übrigen gegenüber von der Vegetation bevorzugt werden. Während die Südseiten in der Regel mit kargem Gestrüpp, ja selbst mit spärlicherem Graswuchs versehen sind, prunken die Nordseiten in saftigem Grün und mit viel dichteren und üppigeren Beständen von Sträuchern oder Bäumen. Der Grund hierfür ist einerseits in den verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen, andererseits aber namentlich in den Windstörungen zu suchen. Der diesen Ländern am meisten schadende Wind ist bekanntlich der von Afrika herkommende trockene Sommerpassat und nicht etwa die Bora, wie man gerne zu glauben geneigt wäre.

Daraus ergiebt sich, dass *Petteria* an ein bestimmtes Klima gebunden ist, welches unter dem unmittelbaren Einflusse des Meerklimas stehend, feuchte Luftströmungen und einen äußerst kurzen Winter, der eine zehnmonatliche Vegetationsperiode gestattet, besitzt. In der That ist auch unsere Art nur im Hinterlande der Küstenregion und zwar nirgends im Bereiche der großen Gebirgsmassive verbreitet, in Strichen also, deren klimatische Verhältnisse mit dem litoralen Klima in enger Verbindung stehen. Der Winter ist ziemlich mild und dauert kaum volle drei Monate. Die ersten Schneefälle stellen sich bereits während der ersten Hälfte des Decembers ein, bleiben aber in der Regel kaum einige Tage liegen und verschwinden vollständig, ehe noch ein neuer Schnee die dünne Schicht verstärkt. Erst diejenigen Schneemassen, welche sich nach Weihnachten und während des Januars anhäufen, bedecken längere Zeit die Erde, um aber gegen Ende Februar gewöhnlich zu verschwinden. In der zweiten Hälfte Februar blühen schon viele Niederwuchselemente (*Crocus*, *Erythronium*, *Scilla*, *Euphorbia*, *Anemone*, *Viola* und *Galanthus*-Arten) und der Einzug des Frühlings findet in der zweiten Hälfte des März statt. Der Sommer beginnt Mitte Juni und ist sehr trocken und heiß. Die Regenfälle, die Anfang September gewöhnlich erscheinen, gelten als Anfang des Herbstes, welcher in der Regel noch warm ist und mitunter bis in den December von schönen Tagen begleitet wird. Der Laubfall der *Petteria ramentacea* findet gewöhnlich erst Ende November statt, während die Belaubung in der Zeit vom 25. März bis 20. April, wann bereits sämtliche übrigen Sträucher ihre Blätter getrieben haben, zu fallen pflegt.

Obwohl dieser Typus durchweg aus reinen Beständen der *Petteria ramentacea* gebildet wird, so enthält er dessen ungeachtet doch eine gewisse Anzahl von Begleitpflanzen, die allerdings in geringerer Menge auf-

treten, aber dennoch für die Physiognomik und Charakteristik der Formation von gewisser Bedeutung sind.

In der Regel treten hier und da truppweise auf: *Cotinus Coggygria*, *Carpinus duinensis* und *Prunus spinosa*. In Epirus und Süd-Albanien wird dieser Typus of durch ganze Bestände der immergrünen *Quercus coccifera* durchsetzt, welche hier bis zu einer Höhe von 1200 m reicht (33). Als sporadische Bestandteile sind fast immer *Crataegus Oxyacantha*, *Pirus amygdaliformis*, *Ostrya carpinifolia*, *Rhamnus rupestris* und *Rh. infectoria* zu treffen. Bedeutend seltener und ebenfalls nur vereinzelt begegnen uns ferner *Acer monspessulanum*, *Colutea arborescens*, *Cornus mas*, *Corylus Avellana*, *Fraxinus Ornus* und *Viburnum Opulus*, allein das Auftreten angeführter Sträucher oder strauchartig entwickelter Bäume ist, wie bereits hervorgehoben wurde, ein sehr beschränktes, so dass unter hundert Individuen der Leitart je ein oder höchstens zwei Individuen obiger Bestandteile zu begegnen sind.

Die Dichtigkeit des Bestandes ist nicht überall die gleiche. An manchen Partien sind die einzelnen Glieder des Complexes so dicht an einander gerückt, dass sie undurchdringliche, zusammenhängende Dickichte bilden, welche fast gar keinen Niederwuchs beherbergen. An anderen Stellen wiederum sind die Sträucher locker und zerstreut oder treten in kleinen Gruppen auf, zwischen welchen beträchtlichere, offene Partien von nackten Felsen oder grasigen Triften zu beobachten sind. Einen Grund für eine derartige Gruppierung der Sträucher kann man nicht so leicht den Localverhältnissen zuschreiben, da diese Erscheinung sowohl an felsigem als auch auf erdigem Boden, an steilen und sanften Partien, an sonnigen und schattigen, an tieferen und höheren Lagen zum Vorschein kommt. Man könnte höchstens annehmen, dass derartige Stellen mit lockerer Strauchverteilung jüngeren Ursprungs seien, oder dass sie irgend welcher zerstörenden Elementarkraft (Brand, Schlag etc.) erlegen seien.

Die dichteren Partien sind mit rankenden Stöcken der wilden Rebe, des *Tamus communis*, der *Clematis Vitalba*, des *Humulus Lupulus* und des *Rubus amoenus* verflochten. Die lichteren dagegen beherbergen ein großes Contingent an Niederwuchs, welches aus Lisièren- und Trift-Elementen besteht. Die wichtigeren Pflanzen dieses Niederwuchses sind folgende:

Cytisus monspessulanus L.*
- *Tommasinii* Vis.*
- *elongatus* W. K.
Anthyllis Dillenii Schult.*
Trifolium dalmaticum Vis.
- *Pignautii* Fauché et Chaub.*
- *ochroleucum* L.
- *montanum* L.
Dorycnium suffruticosum Vill.
- *herbaceum* Vill.
Potentilla laeta Salisb.*
Fragaria viridis Duchesne (*F. collina* Ehrh.).
- *moschata* Duchesne (*F. elatior* Ehrh.).
Anemone apennina L.*

Ranunculus millefoliatus Vahl.
Helleborus multifidus Vis.*
Arabis Turrita L.
Dentaria bulbifera L.
Aethionema saxatile R. Br.*
Helianthemum Chamaecistus Mill. (*H. vulgare* Gaertn.).
Viola scotophylla Jord.
Dianthus liburnicus Bartl.*
- *sanguineus* Vis.*
Silene italica Pers.
Geranium lucidum L.
- *sanguineum* L.
Epilobium montanum L.
Pimpinella Saxifraga L.
Tordylium maximum L.
Laserpitium Siler L.*
Salvia officinalis L.*
- *glutinosa* L.
Origanum vulgare L.
Thymus bracteosus Vis.*
Thymus montanus W. K.
Satureja pygmaea Sieb.*
- *cuneifolia* Ten.*
- *grandiflora* (L.) Scheele (*Calamintha grandiflora* L.).
- *Clinopodium* Briq. (*Clinopodium vulgare* L.).
Acanthus longifolius Poir.
Verbascum floccosum W. K.*
- *orientale* Friv. (nec M. B.).
- *lanatum* Schrad. (nec Gil.).
- *nigrum* L.
Veronica officinalis L.
Primula suaveolens Bertol.*
Inula squarrosa L.
Leontodon hastilis L.
Galium aureum Vis.*
Campanula bononiensis L.
Tulipa silvestris L.*
Fritillaria involucrata Rchb.*

2. Typus Juniperus.

Von den der Sectio *Oxycedrus* angehörenden *Juniperus*-Arten sind in den Balkanländern besonders *Juniperus macrocarpa*, *J. Oxycedrus* und *J. communis* hervorzuheben. Erstere Art ist eine echte Macchienpflanze, welche nur die immergrüne Litoralzone des mediterranen Gebietes bewohnt und auf der Balkanhalbinsel nie die Höhe von 400 m überschreitet. Die zweite Art dagegen ist ebenfalls ein mediterranes Element, welches aber höchst selten und spärlich in den Macchien der Litoralzone zu treffen ist. Sein Wohngebiet fängt gewöhnlich dort an, wo *J. macrocarpa* zu vegetieren aufhört. *J. Oxycedrus* also erscheint gewöhnlich erst bei etwa 300—400 m über dem Meeresspiegel, reicht bis zu einer Höhe von 1000 m und gilt als Leitpflanze der Šibljak-Formation. *J. communis* ist zwar ebenfalls eine Pflanze des Šibljaks, gehört aber der montanen, ja mitunter auch subalpinen Region an. Von den erwähnten drei Wachholderarten sind nur die zwei letzteren für die Šibljak-Formation wichtig, *J. macrocarpa* dagegen, als echte Macchienpflanze, kommt hier nicht in Betracht (35).

Beide hier zu besprechenden Arten treten entweder untermischt oder abgesondert auf. Da aber die Localitäten, wo beide Arten beisammen vorkommen, als Übergangsstellen zu betrachten sind, so wären eigentlich im

großen und ganzen nur zwei Typen dieser Facies in Betracht zu ziehen und zwar jene Stellen, wo nämlich je eine Art reine Bestände bildet.

a) **Subtypus Juniperus Oxycedrus.** Dieser Wachholder bewohnt nur sonnige, sanfte Abhänge vorzüglich mit kalkigem Boden. Sein Verbreitungsgebiet auf der Balkanhalbinsel umfasst sämtliche Länder mit Ausnahme von Nord-Bosnien, Nord-Serbien und Nord-Bulgarien. In Dalmatien, der Herzegovina, Montenegro, Albanien und Epirus ist dieser Wachholder nicht nur in der Hügelregion, sondern selbst in montanen Gegenden verbreitet und reicht bis zu einer Höhe von 800—900 m (36). Im südlichen Macedonien steigt er aber bis über 1400 m (37). In Bulgarien ist er durch ganz Ostrumelien und Südost-Bulgarien verbreitet und reicht tief landeinwärts bis zum Fuße der Vitoša, von da aber weiter nordwärts, jenseit des Balkans ist er nicht zu treffen. (38) In Serbien, wo im oberen Ibar-Thale zugleich die nördlichsten Standorte dieses Wachholders liegen, bildet er schöne Bestände bei 600, ja stellenweise sogar bis 700 m. Am seltensten und am spärlichsten ist noch dieser *Juniperus* in Bosnien verbreitet, da er jenseit des oberen Neretva-Laufes nicht vorzukommen scheint.

Im allgemeinen scheint also auch diese Sippe ein milderes Klima zu verlangen, da sie dort, wo große Massive concentriert sind, nirgends tief landeinwärts schreitet. Höhere Lagen bewohnt sie erst dort, wo das benachbarte Meeresklima seinen Einfluss noch reichlich auszuüben vermag. Die mittlere Jahrestemperatur dieser Gegenden mag wohl 10° C. betragen.

Dass dieser Wachholder für klimatische Strenge empfindlich ist, ersieht man auch daraus, dass er an sonnigen und niedrigeren Stellen eine beträchtliche Dicke und Höhe erreicht und dass er infolge dessen eine baumartige Tracht anzunehmen pflegt. In höheren Lagen dagegen und an schattigen Abhängen verkümmert er zu einem niedrigen Strauche mit bis zur Erde reichenden Zweigen.

Da sämtliche *Juniperus*-Arten auch im Winter grün sind, so unterscheidet sich ein derartiger Šibljak-Typus in physiognomischer Hinsicht gar nicht von immergrünen Macchien des *Juniperus macrocarpa*.

Der einzige Unterschied ist nur in den Begleitpflanzen und namentlich in jenen des Niederwuchses zu finden.

Zwischen *Oxycedrus*-Beständen sind nicht selten kleinere Trupps von *Ruscus aculeatus*, *Prunus spinosa*, *Ilex Aquifolium*, *Coronilla emeroides* und *Acer monspessulanum* zu beobachten. Hier und da sind ferner vereinzelte Exemplare von *Colutea arborescens*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* und *Fraxinus Ornus* zu treffen.

In Bezug auf Niederwuchs wären hier besonders folgende Waldrandelemente nebst Triftcomponenten zu erwähnen:

Cytisus capitatus Jacq.
Trifolium balcanicum Vel.
Vicia grandiflora Scop.
Geum urbanum L.

Rubus tomentosus Borckh.
Potentilla Roemeri F. Schultz.
- *argentea* L.
Fragaria vesca L.
Thalictrum foetidum L.
Helleborus multifidus Vis.*
Helianthemum Fumana Mill.*
Viola alba Bess.
Linum tenuifolium L.
Heracleum Sphondylium L.
Laserpitium Siler L.*
Chaerophyllum temulum L.
Salvia Sclarea L.
- *Aethiopis* L.
Melissa officinalis L.
Cynanchum Vincetoxicum R. Br.*
Verbascum Lychnitis L.
Veronica Chamaedrys L.
Carlina longifolia Rchb. (nec Viv.).
Achillea crithmifolia W. K.
Galium pedemontanum All.
Campanula Rapunculus L.
Hypericum perforatum L.
Geranium columbinum L.
- *Robertianum* L.
Anthriscus nemorosa Spreng.
Euphorbia polychroma Kern.
- *amygdaloides* L.
Lilium carniolicum Bernh.*
Brachypodium pinnatum (L.) P. B.

b) **Subtypus Juniperus communis.** Dasselbe Verhältnis, welches zwischen *J. macrocarpa* und *J. Oxycedrus* besteht, lässt sich auch in der Verbreitung zwischen letztgenannter Sippe und *J. communis* verfolgen. *J. macrocarpa* ist die Art, welche auf die Litoralregion angewiesen ist, während *J. Oxycedrus* die Hügelregion des Hinterlandes bewohnt. *J. communis* wiederum ist für bedeutend strengere Klimate angepasst, erstreckt sich vorzüglich durch die Bergregion und reicht sogar bis in die Voralpen, wo sie allmählich in *J. nana* übergeht. Diese Absonderung von einander durch bestimmte Höhengrenzen spricht deutlich für die Entstehung dieser Arten durch Anpassung an die Lebensbedingungen. Dass sie in der That durch directe Anpassung an äußere Verhältnisse entstanden sind, lässt sich einerseits durch ihre aneinander grenzenden Verbreitungsbezirke, andererseits aber durch ihre morphologische große Ähnlichkeit erklären (39).

In Bezug auf Verbreitung ist *Juniperus communis* ein solches Šibljakglied, welches auch außerhalb des Bereiches dieser Vegetationsformation ein sehr großes Areal einnimmt (40), außerdem auch die Fähigkeit besitzt, sich an verschiedene andere Formationen anpassen zu können. So ist er selbst in den Balkanländern nicht selten ein Element der Felsenformation, genau so wie der Wälder.

Schon sein großes Verbreitungsgebiet spricht klar dafür, dass er für klimatische Verschiedenheiten nicht sehr empfindlich ist und dass dasselbe wohl auch für Änderungen der übrigen Lebensfactoren angenommen werden kann. Denn, wie bereits erwähnt, bewohnt dieser *Juniperus* nicht nur die Šibljak-Formation, wo er nämlich in der Regel günstige Feuchtigkeits-, Licht-, Wärme- und Raumverhältnisse findet, sondern er verschmäht selbst die steilsten Felswände und andererseits wiederum auch die dunkelsten Coniferenwälder nicht.

Dieser *Juniperus* ist, mit Ausnahme der Küstenstriche und des knapp daran stoßenden Hinterlandes, quer über die ganze Balkanhalbinsel verbreitet, wo er, wie bereits hervorgehoben, am liebsten die Bergregion bewohnt. In Dalmatien und der Herzegovina ist er selbst in den montanen Gegenden höchst selten. Dasselbe gilt auch für Süd-Montenegro, Albanien und Epirus. Seine größte Verbreitung besitzt er in Bosnien, Serbien und Bulgarien, wo er ungefähr bis zur Höhe von 1600 m noch ganz typisch und unverändert erscheint. In Macedonien steigt er sogar bis 1700 m, und erst von dieser Höhe an geht er in *Juniperus nana* über (41).

Seine Begleitpflanzen in niederen Lagen sind gewöhnlich *Carpinus Betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera Caprifolium* und verschiedene *Rosa*-Arten. In höheren Lagen gesellen sich ihm, statt erwähnter Sträucher, *Corylus Avellana*, *Cornus mas*, *Rhamnus cathartica* und *Prunus spinosa* zu. Als Niederwuchs findet man hier gewöhnlich:

Cytisus hirsutus L.
Anthyllis vulneraria L.
Trifolium alpestre L.
- *ochroleucum* L.
Rubus Idaeus L.
Anemone ranunculoides L.
- *nemorosa* L.
Ranunculus silvaticus Thuill. (*R. nemorosus* DC.).
Arabis Turrita L.
Helianthemum Chamaecistus Mill. (*H. vulgare* Gaertn.).
Dianthus cruentus Griseb.
Silene nemoralis W. K.
Anthriscus nemorosa Spreng.
Salvia glutinosa L.
Thymus montanus K. K.
Teucrium Chamaedrys L.
Digitalis laevigata W. K.
Solidago Virgaurea L.
Senecio Jacobaea L.
Achillea crustata Schur.
Chrysanthemum vulgare (L.) Bernh. (*Tanacetum vulgare* L.).
Galium aureum Vis.*
Campanula persicifolia L.
Orchis speciosa
Tamus communis L.
Colchicum autumnale L.
Luzula nemorosa (Poll.) E. Mey. (*L. albida* Desv.).
Carex digitata L.
Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.

3. Typus Laurocerasus.

Der einzige immergrüne Šibljak-Typus, welcher nicht aus Coniferen besteht, ist von Beständen des *Prunus Laurocerasus* gebildet.

Das Vorhandensein des Kirschlorbeers in den Balkanländern ist, so weit unsere heutigen Kenntnisse reichen, ein sehr beschränktes, da er bisher nur an je einer Stelle am Bosporus, in Bulgarien und in Serbien constatiert wurde.

Der Kirschlorbeer hat in Serbien seine nördlichste und zugleich west-

lichste Grenze. In diesem Lande kommt er nur an einer einzigen Stelle vor. Die Localität aber, wo diese Art in Serbien vorkommt, ist höchst bemerkenswert, da sie von allen übrigen bekannten gänzlich verschieden ist. Während der Kirschlorbeer im Oriente und in Bulgarien an mehr oder minder sonnigen, trockenen Lehnen vorzukommen pflegt, befindet sie sich in Süd-Serbien auf einem torfreichen, nassen Boden inmitten eines montanen Buchenwaldes! Die Individuen sind daher ganz anormal entwickelt, indem nämlich der Stengel und die Äste dicht an der Erde anliegen und weder Blüten noch Früchte tragen — was selbstverständlich nur von der Standortsbeschaffenheit abhängt. Pančić war dagegen der Meinung (42), dass dies mit der von ihr hier nördlichen Grenze dieser Pflanze in Zusammenhang stehe. Diese Annahme kann ich jedoch nicht als richtig ansehen, denn wäre die Localität und somit die Lebensverhältnisse der Pflanze normal, dann könnte man wohl schließen, dass sie hier ihren nördlichsten Standort habe, wo sie wohl noch zu vegetieren, aber keine Früchte mehr zu tragen im stande sei. Allein der Standort ist ganz außergewöhnlicher Natur im Vergleiche mit den übrigen bekannten Localitäten. Wie erwähnt, wächst diese *Prunus*-Art an sonnigen oder trockenen Lagen und nie in torfreichen Wäldern. Ihre Sterilität fällt hier also entschieden mit der Standortsbeschaffenheit zusammen, wofür nicht nur das Sterilbleiben, sondern selbst die Tracht der Pflanze sprechen.

Der Kirschlorbeer muss in den Balkanländern und namentlich in Serbien nur als ein Tertiärrelict angesehen werden. Denn wie könnte man auch dieses oasenartige, vom Vegetationscentrum so weit westwärts entfernte Vorkommen anders deuten? Dafür spricht namentlich das Vorhandensein einer sehr wenig abweichenden Parallelform dieses Strauches in Spanien (*Prunus lusitanica*). Dass man derartige lückenhafte Standorte nicht recenteren Invasionen zuschreiben kann, dafür spricht eben die von Engler (43) ausgesprochene Thatsache klar, dass gerade, wenn es sich um vicariierende Formen getrennter Gebiete handelt, ihre lückenhafte Verbreitung durchaus nicht durch gegenwärtig stattfindende Wanderungen erklärt werden könnte.

Der serbische Standort des Kirschlorbeers befindet sich, wie bereits erwähnt, inmitten eines ausgedehnten Buchencomplexes. Daselbst bedecken diese niedrigen, mit anliegenden, fast kriechenden Stengeln versehenen *Prunus*-Gebüsche die schmale Flussebene der Kozarska Reka nächst Ruplje. Dieses Thal ist der Länge nach vom Buchenwalde umgeben und nur die Böschung an den Ufern, wo also der Boden recht feucht, ja sogar sumpfig ist, bewohnt der Kirschlorbeer. Ihm gesellen sich sehr wenige Pflanzen zu, von denen zwar keine einzige als Šibljak-Glied zu betrachten ist. Zunächst bemerkt man daselbst Gestrüppe von *Vaccinium*-Arten, ferner einige *Salix*-Gruppen der *Caprea*-Rotte mit unzähligen *Scirpus*-, *Juncus*- und *Carex*-Arten.

Den bulgarischen sowie den thrakischen Standort kann man wohl als

normal betrachten, denn hier bringt der Kirschlorbeer seine Früchte zur Reife, und die Stengel entfalten einen üppigeren Wuchs, was wohl den geeigneteren Localitäten zu verdanken ist. Hier ist der Kirschlorbeer mitunter auch mit anderen Šibljak-Pflanzen gemengt (*Syringa*, *Acer campestre*, *Viburnum Opulus*, *Cornus* u. s. w.) und bietet einer großen Reihe von Niederwuchselementen eine sichere Unterkunft.

4. Typus Chamaecerasus.

Diese der pontischen Provinz des Mittelmeergebietes und der pannonischen Provinz des mitteleurop. Waldgebietes eigene Weichsel-Art reicht westwärts von Südrussland, Rumänien und Ungarn bis nach Wien, ja sogar bis in die südlich deutschen Provinzen hinein. Auf der Balkanhalbinsel ist sie durch ganz Bulgarien, Serbien, Altserbien (Albanien) und stellenweise auch in Montenegro verbreitet. In den westlicher gelegenen Gegenden (Bosnien, Herzegovina, Dalmatien) scheint sie nicht vorzukommen oder wenigstens nicht zur Bestand-Bildung zu gelangen. Es ist aber bemerkenswert, dass diese Weichsel in Montenegro, an einer der Litoralzone des Mediterrangebietes so nahe liegenden Stelle (44) anzutreffen ist. Diese Thatsache lässt wohl die Annahme einer weiteren und ausgedehnteren Verbreitung dieser *Prunus*-Art durch die Balkanländer bekräftigen.

Obwohl die Verbreitung dieser Weichsel in den benannten Balkanländern eine allgemeine ist, so besitzen ihre Bestände trotzdem nirgends eine allzu große Ausdehnung. Gewöhnlich sind es kleinere Strecken, die von reinen Beständen dieses *Prunus* bewachsen sind. In der Regel ist dieser Typus nur in der Hügelregion, also bis zu einer Höhe von 600 m ohne Unterschied des Substrates und der Exposition zu beobachten. Allerdings scheint der Strauch eine Vorliebe für Kalkgegenden und für sonnige Lagen zu haben, denn an derartigen Stellen steigt er eben am höchsten; trotzdem aber gedeiht er auch an Hügeln anderer Terrains und selbst an schattigen Abhängen. Außerhalb der Šibljak-Formation ist *P. Chamaecerasus* ferner in den Hecken und hier und da auch in vernachlässigteren Weinbergen zu treffen.

Die Bestände des *Prunus Chamaecerasus* sind niedrige Gesträuche von 1 m Höhe, welche Mitte April bereits in voller Blüte stehen und Anfang Mai auch schon die Blätter entwickelt haben.

Ganz reine Bestände des *Prunus Chamaecerasus* findet man so gut wie gar nicht, da überall auch mehr oder weniger andere Begleitpflanzen in recht ansehnlicher Anzahl zum Vorschein kommen. Als solche sind zunächst andere *Prunus*-Arten hervorzuheben. Zwerghafte Individuen von *Pr. Mahaleb* sind zwischen Gruppen von *Pr. spinosa* nicht selten. Ebenso gehören hierzu kleinere Trupps von *Pr. divaricata* oder auch von *Pr. insititia* nicht zu den Seltenheiten. Es gesellen sich ferner diesem Typus

gruppenweis angeordnete oder vereinzelte Individuen von *Acer tataricum* und *A. intermedium*. Diese letztere Art ist ein Endemit, welcher die felsigen Partien der Buschwerke Serbiens und Bulgariens, ja selbst die Felswände mit großer Vorliebe bewohnt. Eine Anzahl von *Cytisus*- sowie *Rosa*-Arten nebst *Spiraea chamaedrifolia*, *Coronilla emeroides*, *Viburnum Opulus*, *Ligustrum* und *Rhamnus Frangula* sind die gewöhnlichsten übrigen Mitglieder der Sippe. Von den den Unterwuchs bildenden Elementen sind besonders erwähnenswert:

Cytisus nigricans °L.
Ononis Columnae All.*
Medicago carstiensis Wulf.
Trifolium reclinatum W. K.
Ranunculus psilostachys Griseb.
Corydalis slivenensis Vel.*
Fumaria rostellata Knaf.
Sisymbrium Sinapistrum Crantz (L.), *pannonicum* Jacq.
Silene pseudonutans Panč.*
Cerastium rectum Friv.
Linum corymbulosum Rchb.*
Hypericum rumelicum Boiss.
Potentilla micrantha Ram.
Galium tenuissimum M. B.
Aster Linosyris (L.) Bern. (*Linosyris vulgaris* DC.*
Achillea sericea °Janka.
Echinops bannaticus Rochel
Echium rubrum Jacq.*
Ajuga Laxmanni Benth.
Scilla autumnalis L.

5. Typus Coggygria.

Eine der verbreitetsten und gewöhnlichsten Formen der Šibljak-Formation ist gewiss der Typus des Perrückenbaums. Er ist durch die ganze Balkanhalbinsel weit verbreitet und dehnt sich nordwärts über die Grenzen derselben, bis nach Wien. Diese Genossenschaft tritt nur auf Kalkboden auf, und bewohnt vorzüglich die Hügel- und die Bergregion sämtlicher Balkanländer; ihr Höhengürtel umfasst also die Gegenden von **100—1300** m Höhe. Wie bei den übrigen, ist auch bei dieser Genossenschaft dies durch die Form der Bergflanken, durch ihre Lage gegen die Sonne und Wind und gegen feuchte oder trockene Luftströmungen bedingt. Im allgemeinen kann man vom Perrückenbaum sagen, dass er sowohl die steilen Abbrüche als auch die flachen Böschungen, schrattenreichen Felsboden und weiche Schutthalden gleich liebt, falls sie nicht in allzu tiefen und feuchten nebelreichen Gegenden oder schattigen Seiten liegen.

In wärmeren Lagen, namentlich an üppigerem Boden, bekommt dieser Strauch etwas größere und breitere Blätter, welche auf kürzeren Stielen sitzen und nach der Blütezeit auf beiden Seiten, gleichwie auch die Zweige, von weichen Haaren bedeckt werden (dies ist die Var. *arenaria* Wrzb.)

Der Coggygria-Typus scheint eine der härtesten und den Localverhältnissen am besten angepasste Form zu sein, denn, neben den übrigen das Gedeihen hindernden Factoren, die sämtlichen Typen gemeinsam sind,

unterliegt sie noch einem besonderen Feinde, welcher ihre Entwickelung in hohem Grade hemmt. Dies sind die Bewohner, welche nämlich noch im Laufe des Sommers diese Sträucher ihrer Blätter berauben, um den darin enthaltenen Gerbstoff zu verwenden oder zu verkaufen (45).

Je nach den Strichen, in welchen sich dieser Typus erstreckt, bestehen die übrigen Komponenten einmal aus mediterranen Xerophyten oder auch aus mitteleuropäischen Elementen.

In östlichen Gegenden, so in Rumelien, Bulgarien, Altserbien und Serbien, sind Gruppen von *Paliurus*, *Syringa*, *Prunus Chamaecerasus*, nebst *Ostrya* und *Carpinus* die gewöhnlichsten Begleiter des Perrückenbaumes.

In südlicheren Ländern, namentlich in Thrakien, Macedonien und selbst in Altserbien, gesellt sich obigen Sträuchern nicht selten auch *Buxus sempervirens* zu (46).

In Südwesten dagegen (in Epirus, Albanien und teilweise in Montenegro, Dalmatien und Herzegovina) bestehen die Begleitpflanzen durchweg aus Gruppen von *Rhamnus infectoria*, *Petteria ramentacea*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus Oxycedrus*, *Pyrus amygdaliformis*, ja selbst immergrüne Eichen (*Q. coccifera*) dringen nicht selten in diesen Typus hinein.

Durch die ganze Halbinsel sind ferner als Mitglieder dieser Genossenschaft zu bezeichnen: *Rhamnus cathartica*, *Acer tataricum*, *Colutea*, *Cornus*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Viburnum Opulus*, *Lonicera Caprifolium*, *Quercus pubescens*, *Prunus spinosa*, *Carpinus*, *Clematis* u. s. w.

Auch der Niederwuchs ist dementsprechend nicht überall gleichartig. Die Anzahl aber der Glieder, welche in allen Strichen auftreten, ist eine sehr beträchtliche, und in folgenden werden die wichtigsten davon angeführt.

Cytisus elongatus W. K.
Trifolium dalmaticum Vis.
Dorycnium herbaceum Vill.
Vicia grandiflora Scop.
Coronilla varia L.
Ranunculus millefoliatus Vahl.
Helianthemum Chamaecistus Mill. (H. *vulgare* Gaertn.)
Salvia Sclarea L.
Origanum vulgare L.
Lamium maculatum L.
Calamintha Clinopodium Briq. (*Clinopodium vulgare* L.)
Nepeta Cataria L.
Teucrium Chamaedrys L.
Veronica Chamaedrys L.
Humulus Lupulus L.
Euphorbia polychroma Kern.
- *amygdaloides* L.
Muscari botryoides (L.) DC.
Arum maculatum L.
Ruscus aculeatus L.*
Carex digitata L.
Cynosurus echinatus L.
Aira capillaris Host.
Asplenium Trichomanes L.

6. Typus Paliurus.

Auf der Balkanhalbinsel ist dieses Dorngewächs fast in allen wärmeren Gegenden Thrakiens, Rumeliens, Bulgariens, Serbiens (47), Altserbiens, Macedoniens, Albaniens, Thessaliens, Epirus, Griechenlands, Montenegro's, der Herzegovina und Dalmatiens zu treffen; jedoch ist die Art und Weise wie dieser Strauch in einzelnen Strichen auftritt, sowie die Bedeutung desselben für das betreffende Land, nicht überall gleich. Während in den westlichen Gegenden und namentlich in der Litoralzone, der *Paliurus* fast ausschließlich als Heckenelement auftritt, also als Glied einer Formation, die unter stetem Einflusse des Menschen steht, bildet er in den östlichen, rein pontischen Strichen reine Bestände, welche undurchdringliche, ausgedehnte Dickichte darstellen.

Man ist allgemein bestrebt den *Paliurus* als ein Macchien-Element, also als ein litorales Element anzusehen. Betrachtet man aber etwas genauer seine Lebensweise und verfolgt man sie in verschiedenen Strichen, so wird man daraus wohl eine ganz andere Schlussfolgerung ziehen können. Geht man von der bekannten Thatsache aus, dass eine Pflanze in ihrem natürlichen Vegetationsgebiete das beste Anpassungsvermögen besitzt, mit Hilfe dessen sie all die zahlreichen kleinen örtlichen Änderungen der Oberflächenform, sowie auch der übrigen Lebensfactoren zu bewältigen im Stande ist, so wird dieselbe innerhalb dieses Gebietes nicht nur am üppigsten gedeihen, sondern selbst verschiedenartige, echte, natürliche Formationen bewohnen können. Und umgekehrt, eine an der Peripherie oder gar über die Grenzen ihres Vegetationsgebietes, sei es durch natürliche Wanderung oder durch Einschleppung, auftretende Pflanze wird selbstverständlich zunächst nur mit gewissen, ihren Anforderungen am besten entsprechenden Standorten sich begnügen müssen. Und betrachten wir nun diese Thatsache bei *Paliurus*, so stellen sich die Resultate für die montane Region bedeutend günstiger als für die litorale; denn während dieser Dorn in pontischen Gegenden die mannigfaltigsten Standorte zu bewohnen und sämtliche übrigen Mitbewohner zu unterdrücken vermag und dabei noch die weiteste Ausdehnung und Verbreitung einzunehmen im Stande ist, bleibt er in den litoralen Provinzen auf die Hecken oder höchstens noch auf einige Felsenlocalitäten, wo er nur sporadisch und nie gesellig auftritt, beschränkt.

Im allgemeinen bewohnt der *Paliurus* nur die Hügelregion, und reicht bis zu einer Höhe von 600 m. In Gegenden aber, deren Winter gelinder ist, steigt er bis 700 oder 800 m. Baldacci behauptet sogar noch in einer Höhe von 1550 m, auf der Westseite der Tsumerka in Epirus, *Paliurus* erblickt zu haben (48).

In Bezug auf Terrain ist der *Paliurus* eine kalkstete Pflanze; und als

echter Xerophyt, liebt er sowohl den nackten Felsboden als auch seine Zersetzungsproducte, namentlich wenn dieselben an sonnigen Lagen stehen.

Die *Paliurus*-Genossenschaft ist entschieden der einzige Šibljak-Typus, welcher selbst an großen, und stellenweise recht ansehnlichen Strecken, fast ausschließlich vom Leitgewächs allein gebildet wird, wobei alle übrigen Sträucher fast völlig unterdrückt werden. Nur an jenen Stellen, wo der *Paliurus* etwas locker und zerstreut auftritt, ist eine reichliche Vegetation vorhanden. Ich lasse hier die anziehende und musterhafte Schilderung Velenovsky's folgen, in welcher zugleich die Componenten des östlichen Typus dieser Facies sehr deutlich dargestellt sind: »Nie werde ich die vergnügten Weilen vergessen, welche ich auf der blütenbesäeten Steppe von Kaiali bei Burgas im Monate Mai verlebte. Die dortige Steppe verläuft sich auf viele Meilen vom Meere in das Binnenland. Die weite Ebene ist mit Strauchwerk des *Paliurus* bedeckt, zwischen welchem hier und da eine Hirtenbande und am Gesichtskreis ein kleines Dörfchen sich unterscheiden lässt. Von weitem hört man das Blöken der weidenden Schafe. Über uns wölbt sich der azurne Himmel mit der heißbrennenden Sonne. Auf das Gesträuch lässt sich ein kleines Vöglein nieder, welches mit den Flügelchen schwingend wie eine Lerche singt. Ringsherum sind Sträuchlein mit blutroten Blüten der *Amygdalus nana*. Der *Paliurus* treibt eben grüne Blätter und schützt durch seine unnachgiebigen Dornen auch die wenigen Kräuter, welche sich unter seine Zweige flüchteten und für die ihm der Botaniker mit Dank verpflichtet ist. Auf seinen Stümpfen hängen hier und da Stücke von Wolle oder Fetzen, welche er den Schafen oder der Bekleidung der Hirten entriss. Mit einem Gefühl der Wonne watete ich zwischen den tausenden Stöcken der Pfingstrosen (*Paeonia decora* und *P. tenuifolia*), die eben aufblühten. Diese Pfingstrosen bedecken dort eine Fläche von einigen Kilometern. Zwischen ihnen erschließen ihre gelben, roten oder bunten Korollen die stolzen Tulpen (*Tulipa orientalis*), welche da in Haufen um die Sträuchlein herumstehen. Wie zu einem Maifest versammelten sich da noch andere schön blühende Ranunculaceen: *Adonis vernalis*, *flammea*, *aestivalis*, der weißwollige *Ranunculus illyricus* und zwischen dieselben mengt sich die *Salvia nutans*, deren blaue Rispe wie verwelkt herabhängt. Das auch in Mitteleuropa bekannte *Verbascum phoeniceum* ergänzt da das Bild der reichen Natur, nur überwiegt hier die Form mit gelben Blüten. Einige kleine Kräuter, *Milium vernale*, *Scandix australis*, *Arthrolobium*, *Valerianella*, schmiegen sich zwischen die Dornen des *Paliurus*. Grüne und graue Blätter der großen, bis nun zu noch nicht entwickelten Pflanzen, gehören den Steppenarten *Phlomis pungens* und *Phlomis tuberosa*« (49).

Sehr wenige von diesen östlichen Mitgenossen behält der *Paliurus*-Typus bis nach Prokuplje in Serbien, wo nämlich noch recht ansehnliche derartige Bestände (namentlich um Mramor) vorhanden sind. Hier wird

diese Genossenschaft von einer Schar übriger Šibljak-Glieder begleitet, die stellenweise den Vorrang erkämpft haben. Gruppen von *Acer intermedium*, *A. monspessulanum*, *Pyrus amygdaliformis*, *Coronilla emeroides* und *Prunus spinosa* wechseln gegenseitig ab, und keilen sich in die *Paliurus*-Bestände überall hinein. Wo wiederum die Strauchhalde lockerer auftritt, da mengen sich herrliche Rasen von Triftelementen, wie von *Trifolium purpureum**, *T. hirtum*, *Dorycnium herbaceum*, *Thlaspi praecox**, *Dianthus sanguineus**, *Salvia amplexicaulis*, *S. aethiopis*, *Stachys spinulosa**, *Acanthus longifolius*, *Carlina longifolia*, *Campanula lingulata*, *Euphorbia dalmatica**, *Melica ciliata* u. v. a.

Von Prokuplje westwärts hören die *Paliurus*-Bestände plötzlich ganz auf, die Pflanze kommt entweder in geringerer Anzahl unter anderen Buschwerkelementen, oder als vereinzelte Individuen in der Felsentrift oder gar auf Felsen vor. Als Heckenelement ist endlich der *Paliurus* durch ganz Ost- und Südserbien, ferner durch Altserbien, Macedonien, Albanien und weiter westwärts bis zur Adria verbreitet. Seine westliche Grenze in Serbien läuft etwa den Ibar entlang, ferner in einer Linie, die man von Kraljevo bis nach Belgrad nordwärts ziehen würde.

7. Typus Syringa.

Auch die Gattung *Syringa* ist eine echt pontische Sippe, deren Arten von Südungarn bis nach China verteilt sind. Der gemeine Flieder (*Syringa vulgaris*) besitzt ein ziemlich beschränktes Verbreitungsgebiet, da er nur durch Rumänien, Transsylvanien, Südungarn, Serbien, Bulgarien und stellenweise in Macedonien, Montenegro, Herzegovina und Bosnien verbreitet ist. Das Centrum des Vegetationsgebietes des gemeinen Flieders ist Bulgarien nebst Ostserbien, von wo aus nach allen Richtungen hin noch etappenartige Verzweigungen ausstrahlen. Somit ist dieser Flieder ein echter Endemit der der pontischen Vegetationsprovinz angehörenden Balkanländer (50).

Sehr wichtige Angaben über diese Flieder-Genossenschaft bietet uns Velenovský. Er schreibt: »Dieser zierliche Strauch ist in Bulgarien ganz gewiss einheimisch, denn nichts weist darauf hin, dass er erst durch die Cultur eingeschleppt worden wäre. Auf niederen Bergesabhängen wächst er überall allgemein in ganz Bulgarien und bildet stellenweise ein Dickicht, welches etwa mannshoch auf einige Stunden Weges sich erstreckt. Göttlich ist der Anblick im Mai, wenn dieses Dickicht in vollster Blüte dasteht. Es kommt einem da vor, als würde man im aufgeblühten Paradies einherspazieren. Auch die bulgarischen Nationallieder besingen die Fliederhaine (gora ljiljakova). Man könnte wahrhaft sagen, es sollte im Landeswappen von Bulgarien ein Flieder- und ein Rosenzweig sein, denn das sind die charakteristischsten Pflanzen für dieses Land. Bemerkenswert ist es, dass

der dortige wilde Flieder mit dem gemeinen Flieder, der in Europa in den Gärten cultiviert wird, nicht identisch ist. Die Blütenrispen sind viel größer, mit größeren Blüten, minder wohlriechend, der Wuchs allgemein niedriger, strauchartig. Ich urteile daraus, dass der in Europa cultivierte Flieder anderswoher aus dem asiatischen Oriente herbeigebracht ist und eine vom balkanischen Flieder verschiedene Rasse bildet« (51).

In den Balkanländern ist der Flieder nicht nur in der Hügelregion, sondern in der unteren Bergregion zu finden, allein stets nur auf Kalkboden und an sonnigen Lagen. Der höchste von mir beobachtete Standort ist eine südwestlich gewendete Felswand in der oberen Bergregion der Suva Planina in Serbien, in einer Höhe von etwa 1300 m. Als Buschwerkelement aber steigt der Flieder nicht über 800 m hinauf.

Außerhalb der Šibljak-Formation ist der Flieder auch an kalkreichen Felsen und Felsentriften durch ganz Bulgarien zu treffen. In Serbien ist der Flieder durch ganz Osten und Süden verbreitet, westlich reicht er bis zum Ibar-Flusse und von da nordwärts bis Belgrad. In Macedonien (52), Montenegro (53) und Bosnien (54) dagegen ist bisher dieser Strauch nur an je einer Stelle, ebenfalls auf Kalkfelsen beobachtet worden.

Genau so wie die übrigen Typen, ist auch die Flieder-Genossenschaft seltener rein, sondern gewöhnlich von anderen Sträuchern durchmengt, worunter: *Evonymus*, *Prunus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Cornus*, *Ligustrum* und *Rosa*-Arten am häufigsten auftreten.

Den Niederwuchs bilden hier meistens Lisieren-Elemente, wie:

Ranunculus auricomus L.*
Helleborus odorus W. K.
Silene nemoralis W. K.
Cerastium rectum Friv.
Geranium phaeum L.
Asperula taurina L.
Physospermum aquilegiifolium (All.) Koch.
Scabiosa ucranica L.
Knautia drymeja Heuff.
Chrysanthemum corymbosum L. (*Pyrethrum corymbosum* Scop.)
Campanula Grosseckii Heuff.*
Salvia glutinosa L.
Stipa Calamagrostis Wahlenb. *Lasiagrostis Calamagrostis* Link.*
Melica uniflora Retz.

8. **Typus Amygdalus.**

Die herrlichste Genossenschaft unter allen Šibljak-Formen ist entschieden diese, welche von Gestrüppen der zwerghaften *Amygdalus nana* gebildet wird.

Die Zwergmandel ist in sämtlichen Ländern der pontischen Provinz zerstreut, und reicht sogar von Altai bis nach Wien. Auf der Balkanhalbinsel ist sie nur durch die typischsten pontischen Gegenden, namentlich durch Ostserbien und Bulgarien verbreitet, und bewohnt daselbst nur warme,

kalkreiche Lagen der Hügelregion. Mitunter bemerkt man die Zwergmandel hier und da auch als Heckenpflanze, namentlich zwischen Weingärten. Auf Standorten letzterer Kategorie bekommt die Zwergmandel länglich-lanzettliche Blätter, schmale und längliche Blumenblätter, Kelchzähne so lang als ihre Röhre und fast glatte Steinkerne, die am Rande zweikielig sind (55).

Ausgedehnte Flächen mit Zwergmandel-Buschwerken findet man ziemlich selten rein. Gewöhnlich sind dieselben mit *Paliurus*, *Cotinus Coggygria* oder *Paeonia decora* gemengt. Der Anblick eines solchen Bestandes in vollster Blüte ist wirklich bezaubernd. Die scharlachroten, großen Pfingstrosenblüten ragen hoch über die dunkelgrünen Blätter, welche von weidenden Herden nie benagt werden. Zwischen diesem saftigen Grün und Rot nehmen sich sehr schön aus die zarten hellgrünen Blätter und die rosafarbigen bis hellroten Blüten der Zwergmandel. Schneeweiße Gebüsche der Schlehe oder eines Weißdornes, mit gelben *Colutea*- oder *Coronilla emeroides*-Trauben vervollkommnen das bunte Bild. Da hier die Sträucher durchwegs niedrig sind oder recht locker auftreten, so ist auch der Niederwuchs reichlich entwickelt. Wachsgelbe, starre Zweige der giftigen *Euphorbia Myrsinites** wechseln mit den dünnblättrigen, großblumigen, gelben Gruppen von *Adonis vernalis**, von *Hypericum rumelicum*, *Alyssum argenteum*, *Onobrychis calcarea**, zwischen welchen sich die purpurroten Köpfchen des *Dianthus sanguineus** oder *D. pelviformis* reizend erheben. Ist der Boden noch steinreicher, dann gesellen sich diesen Pflanzen noch recht viele Xerophyten der Felsentrift-Formation zu.

Die wichtigsten darunter wären:

Scabiosa fumariifolia Vis. et Panč.*
Achillea clypeolata Sibth. et Sm.*
Artemisia camphorata Vill.*
Tragopogon pterodes Panč.*
- *balcanicum* Vel.
Pterotheca bifida Fisch. et Mey. (*Lagoseris bifida* Koch.)
Hyssopus officinalis L.*
Campanula expansa Friv.
Linaria rubioides Vis. et Panč.
Iris Reichenbachii Heuff.*
Hyacinthus pallens Vis. (*Bellevalia pallens* Vis.*
Anthericum Liliago L.*
Allium saxatile M. B.*
Elymus crinitus (Desf.) Schreb.

9. Typus Quercus.

Die Eichen-Buschwerke sind die verbreitetsten unter allen Typen und beherrschen fast die ganze Hügelregion der Balkanländer. Die Ausdehnung dieses Typus greift aber weit über die Grenzen der Halbinsel und reicht in nördlicher Richtung bis nach Deutschland (56).

Diese Genossenschaft wird von zwerghaften Eichenbeständen der weichhaarigen *Quercus pubescens* gebildet. Nicht selten sind aber auch

andere verkümmerte Eichen-Arten (*Qu. conferta*, *Qu. austriaca*, *Qu. sessiliflora*), darunter auch recht viele, übrige Šibljak-Glieder.

Je nach der Lage, Boden, Meereshöhe und Entfernung von den Küstenstrichen, sind auch die Gemengteile recht verschieden. Begreiflicher Weise sind in den continentaleren Gegenden recht viele mitteleuropäische Elemente dazwischen gemengt, während wiederum in südlichen Provinzen die Mehrzahl der Componenten pontischer (Xerophyten) Herkunft ist.

Genau so wie der *Juniperus*, der *Petteria*- oder der *Paliurus*-Typus an vielen Stellen in echte mediterrane Macchien überzugehen pflegen, so zeigt auch die *Quercus*-Facies sehr oft Übergänge zum Buschwald. Dies bemerkt man namentlich in höheren Lagen. Da vermischen sich die einen Elemente mit den anderen und es entsteht ein Gemenge, welches weder Šibljak noch echter Buschwald ist; je mehr man aber in höhere Sphären steigt, entpuppt sich daraus ein ganz reiner und typischer Buschwald. Bekanntlich giebt es in der Natur für keine Erscheinung eine scharfe und ganz genaue Grenze, sondern immer greift die Sphäre eines Phänomens in die Zone des anderen hinein, so dass an den Übergangs-Stellen stets ein Gemisch entsteht, welches oft zu Verwechslungen verschiedenartiger Erscheinungen Anlass gegeben hat. Aus diesem Grunde finden wir eben bei den Autoren keinen klaren Begriff von Šibljak, und die meisten ziehen es daher ohne weiteres entweder mit dem Buschwalde oder mit den Macchien zusammen. Nicht selten beobachtet man an derartigen Übergangsstellen ein Gemenge von *Quercus pubescens*, *Acer monspessulanum*, *A. tataricum*, *A. campestre*, *Carpinus Betulus* und *C. duinensis*, *Prunus Chamaecerasus* und *P. spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Paliurus australis*, *Ostrya carpinifolia*, *Pirus amygdaliformis*, *Syringa*, *Colutea*, *Ilex*, *Hedera* mit *Corylus*, *Tilia*, *Cornus*, *Crataegus*, *Staphylea* und *Evonymus*-Gebüschen, zwischen welchen mitunter selbst verkrüppelte Buchen vorkommen.

Es ist mehr als einleuchtend, dass auch der Niederwuchs darnach recht verschieden sein muss. In südlicheren Provinzen und an wärmeren Lagen sind es nur pontische, wärmeliebende Pflanzen, die sich diesem Typus anschließen. In höheren Lagen dagegen und in nördlicheren Gegenden sind es meistens mitteleuropäische Waldrandglieder und Heckenelemente, die in derartigen *Quercus*-Buschwerken auftreten. In folgendem werden die wichtigsten Niederwuchs-Glieder einer *Quercus*-Facies Nordserbiens mit den Elementen oder Repräsentativformen einer solchen Genossenschaft Südserbiens aufgezählt.

Niederwuchs eines *Quercus*-Šibljak

in Nordserbien:	in Südserbien:
Ranunculus auricomus L.*	*Ranunculus psilostachys* Griseb.
Corydalis solida (L.) Sm.	*Corydalis slivenensis* Vel.*
- *cava* (L.) Schw. et K.	- *Marschalliana* Pers.

In Nordserbien:	In Südserbien:
Viola alba Bess.	*Viola scotophylla* Jord.
- *elatior* Fr.	- *Vandasii* Vel.
- *tricolor* L.	- *macedonica* Bois. et Heldr.
Silene nemoralis W. K.	*Silene italica* Pers.
Cerastium silvaticum W. K.	*Cerastium rectum* Friv.
Geranium divaricatum Ehrh.	*Geranium asphodeloides* Burm.
Trifolium medium L.	*Trifolium balcanicum* Vel.
- *alpestre* L.	- *purpureum* Lois.*
Vicia dumetorum L.	*Vicia melanops* Sibth. et Sm.
Lathyrus vernus (L.) Bernh. (*Orobus vernus* L.)*	*Lathyrus hirsutus* L. (*Orobus hirsutus* L.)
Torilis Anthriscus (L.) Gmel.	*Torilis microcarpa* Bess.
Galium Mollugo L.	*Galium aureum* Vis.*
Doronicum Pardalianches L.	*Doronicum cordifolium* Sternb.
Pulmonaria officinalis L.	*Pulmonaria saccharata* Mill.
Symphytum tuberosum L.	*Symphytum ottomanum* Friv.
Melampyrum cristatum L.	*Melampyrum heracleoticum* Boiss. et Orph.
Glechoma serbicum Wettst.	*Glechoma hirsutum* W. K.
Stachys silvatica L.	*Stachys plumosa* Griseb.
- *officinalis* (L.) Trev. (*Betonica officinalis* L.)	*Betonica scardica* Griseb.
Lamium maculatum L.	*Lamium bithynicum* Benth.
Orchis purpurea Huds.	*Orchis speciosa* Host.
Ornithogalum umbellatum L.	*Ornithogalum nanum* Sibth. et Sm.*
Scilla bifolia L.	*Scilla amoena* L.
Carex pilosa Scop.	*Carex Halleriana* Asso *
Agropyrum caninum (L.) P. B.	*Agropyrum panormitanum* (Bertol.) Parl.

Nachtrag.

Außer den Typen, welche von den erwähnten Sträuchern gebildet werden, kommen hier und da stellenweise größere oder kleine Partien vor, welche mit Halbsträuchern bedeckt sind.

Zu den häufigsten Halbsträuchern, welche derartige Bestände zusammensetzen, gehören zunächst die Pfingstrosen (*Paeonia decora* und *P. tenuifolia*), ferner *Artemisia camphorata*, *Hyssopus officinalis*, *Sambucus Ebulus*, *Echinops microcephalus*, *Euphorbia esuloides*, *Ononis*-Arten, *Poterium*-Arten, *Satureja*-Arten u. s. w.

Von allen diesen Sippen ist nur die Pfingstrosen-Genossenschaft ziemlich häufig und verbreitet, die übrigen sind nur stellenweise und zwar auf

kleineren Strecken zu treffen. Auch findet man nicht selten sämtliche diese Halbsträucher in den verschiedenen Šibljak-Typen als Niederwuchs gruppirt.

Noten, Citate und Erläuterungen.

1) Šibljak ist der üblichste und verbreitetste Ausdruck für derartige Buschwerke, die aber auch andere Namen, wie Čečvar (čičvarje), Peštar, Krdžava, Šiprag, Štrbine u. v. a. besitzen.

2) »O vegetaciji jugo-istočne Srbije« Niš 1892 p. 15—16 unter dem Namen »Formacija gore«. Gora ist aber kein passender Name, da darunter auch Hochwald gemeint wird.

3) L. Adamović: »Die Vegetationsformationen Ostserbiens« in Engler's Bot. Jahrb. Bd. XXVI. (1898) p. 151—155.

4) L. Adamović: »Die mediterranen Elemente der serbischen Flora« in Engler's Bot. Jahrb. Bd. XXVII. (1899) p. 364—365. Diese Buschwerke finden ferner eine Erwähnung in folgenden Werken:

F. Fiala: »Beiträge zur Pflanzengeogr. Bosniens u. d. Herzegovina« Wien 1893. p. 4. (Separatabdr. aus Wissenschaftl. Mitteilungen aus Bosnien).

A. Baldacci: »Studî di geografia botanica sul Montenegro« (Nuovo Giornale botanico italiano XXV. 1893).

K. Hassert: »Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro« (Ergänzungsheft Nr. 115 zu Petermanns Mitteilungen 1895 p. 158 ff.).

5) R. v. Wettstein: »Beitrag zur Flora Albaniens« (in Bibliot. Botan. herausg. von Prof. Luerssen. Cassel 1892) p. 6—7.

6) G. v. Beck: »Flora von Südbosnien und der angrenzenden Herzegovina« (Annal. d. k. k. naturhistor. Hofmuseums, Wien 1896) I. p. 13.

7) A. Baldacci: »La stazione delle doline« (Nuovo Giornale botanico italiano, Nr. 3. vol. XXV. 1893. p. 146, dann weiter in seinen: »Considerazioni preliminari sulla fitogeografia dell' Albania settentrionale« Bolletino della Società geograf. italiana. Fascicolo XII. p. 5). Roma 1898.

8) A. v. Degen und J. Dörfler: »Beitr. zur Flora Albaniens und Maced.« (Denkschrift d. k. k. Akad. d. Wissenschaften. Wien 1897. Bd. LXIV.) p. 35.

9) F. Velenovsky: »Flora bulgarica« Supplementum I. p. 325 u. 331. (Pragae 1898.) Von diesem Autor werden diese Buschwerke richtig aufgefasst, denn er betrachtet sie »als eine Art mediterraner Macchien«. Aus diesen geht also hervor, dass er sie durchaus nicht zu wirklichen Macchien rechnet, immerhin aber als ein mediterranes Gebilde ansieht.

10) D. Grecescu: »Conspectul Florei Romaniei«. Bucuresti 1898. p. 714.

11) L. Simonkai: »Erdély edényes flórájának helyesbitett foglalata« (in deutscher Übersetzung von J. Römer. Allgem. botan. Zeitschr. Karlsruhe 1897 bis 1898).

12) F. Pax: »Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. (In Engler's und Drude's Vegetation der Erde) Bd. I. S. 116—117. Leipzig 1898.

Schöne Schilderungen der Buschwerke Ungarns findet man auch bei A. v. Kerner: »Das Pflanzenleben der Donauländer« Innsbruck 1863. p. 4 ff.

13) G. v. Beck: »Flora von Nieder-Österreich« Wien 1890. p. 33.

14) Unter »Mediterrangebiet« versteht man hier, im Sinne Engler's und Drude's nicht nur die wirklichen und eigentlichen Mittelmeerländer, sondern es wird auch ganz Kleinasien und Persien hinzugerechnet. Dem entsprechend wird hier das mediterrane Gebiet nicht nur auf den schmalen Küstenstreifen (auf die immergrüne Region dieses Gebietes) beschränkt, sondern es wird hier dasselbe als weiter landeinwärts greifend verstanden. Ich möchte somit fast die ganze Balkanhalbinsel (näheres darüber in meinem Aufsatze über die mediterr. Elemente der serb. Fl.), dann Rumänien, die Krim und das Schwarzmeergestade nebst ganz Kleinasien als dem Mediterrangebiete angehörend wissen. Dies umfasst teilweise die von einigen Pflanzengeographen als »pontisches Gebiet« oder auch als »pannonisches Gebiet« gemeinten Länder, welche aber, meiner Ansicht nach, keineswegs ein besonderes Gebiet darstellen, sondern richtiger nur als eine Provinz (pontische Provinz) des Mittelmeergebietes anzusehen sind. Im folgenden werden also die pontischen Länder nur als die nordöstliche Provinz des Mediterrangebietes aufgefasst. Die Bezeichnung »pannonisch« möchte ich dagegen für diejenige Provinz des mitteleuropäischen Waldgebietes angewendet wissen, in welcher noch recht viele pontische Elemente (d. h. Xerophyten der montanen Region des östlichen Mediterrans) mit allerdings vorherrschenden mitteleuropäischen Typen gemengt erscheinen. (Über dieses Thema beabsichtige ich einen besonderen Aufsatz zu verfassen.)

15) G. Radde: »Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern, von der unteren Wolga über den Manytsch-Scheider bis zur Scheidefläche Hocharmeniens«. Die Vegetation der Erde Bd. III.) Leipzig 1899. p. 120 ff.

16) G. v. Beck l. c. p. 33.

17) Die Schlehe, der Weißdorn und sämtliche mit Dornen und Stacheln versehenen Gewächse haben begreiflicher Weise dieser Waffe die Schonung seitens der Weidetiere zu verdanken. Beim Haselnussstrauch suchte ich mir diesen Vorgang namentlich dadurch zu erklären, dass er jahraus, jahrein eine größere Fülle von Trieben aus den Wurzeln emportreibt, welche leicht die verletzten Zweige ersetzen können. Möglicher Weise ist dies auch dem Umstande zuzuschreiben, dass der Haselnussstrauch die Beschaffenheit besitzt, während des ganzen Sommers Blätter und Zweige zu treiben, wodurch die durch Benagung der Tiere entblätterten und entfernten Teile, noch im Lauf desselben Jahres ersetzt werden und dadurch eine den übrigen Straucharten gegenüber, die diese Eigenschaft nicht besitzen, große Widerstandsfähigkeit besitzt.

18) Dass die meisten Stellen, die jetzt die Šibljak-Formation bekleidet, einst thatsächlich von üppigen Hochwäldern eingenommen waren, bestätigt uns zunächst der Umstand, dass man in diesen Buschwerken, in einer unbedeutenden Tiefe, öfters Gelegenheit hat, Baumstümpfe auszugraben und sogar von Holzarten, die in der Umgebung nunmehr gänzlich vertilgt sind (so z. B. am Fuße des Berges Pljačkavica bei Vranja werden Stücke von Föhrenstämmen ausgegraben, während heutzutage im Kreise von Vranja kein einziger derartiger Baum zu finden ist). Ferner spricht dafür auch der Umstand, dass man nicht selten auch jetzt in diesen Strauchwerken vereinzelte, allerdings verkümmerte und nur strauchartig entwickelte Hochwaldelemente antrifft (*Fraxinus*, *Acer*, *Quercus*, *Tilia*, *Carpinus*) die unbedingt zu Waldrelicten gehören. Schließlich möge auch die allgemein herrschende Tradition von einer einstigen

üppigen Bewaldung der jetzt denudierten oder mit Šibljak bedeckten Gegenden, eine Erwähnung finden.

19) Abgesehen davon, dass diese Gewächse eine lange Vegetationsperiode brauchen (die an ein Klima angepasst ist, dessen volle neun Monate ununterbrochen eine Mitteltemperatur von wenigsten + 6° C. besitzen) sind sie gegen den Frost höchst empfindlich, da ihre Blattknospen keine Schutzorgane gegen die Kälte besitzen. (Vergl. darüber auch Grisebach »Die Vegetation der Erde«. Bd. I. S. 272).

20) Der Grund, warum die Šibljak-Elemente den Küstengegenden ausweichen, wird wahrscheinlich in einem größeren Bedarf an Feuchtigkeit (sowohl der Luft als auch des Bodens) zu suchen sein. Bekannter Weise sind die Gegenden, in welchen die Šibljak-Formation verbreitet ist, in der That reicher an Niederschlägen als die Litoralzone.

21) Als Übergangsstufen können vorzüglich diejenigen Šibljakpartien betrachtet werden, wo *Quercus coccifera* untermischt ist, und wo *Juniperus Oxycedrus* das Hauptcontingent der Sippe bildet. (S. darüber *Juniperus*-Sippe.)

22) Näheres darüber in meinem Aufsatze über die mediterr. Elem. der serb. Flora. p. 1—2.

23) Dies lässt sich bei den spärlichen meteorologischen Daten, die man aus verschiedenen Gegenden zu vergleichen bekommt, vorderzeit nur annähernd ausdrücken.

24) *Petteria ramentacea* (Sieb.) Presl, *Cytisus ramentaceus* Sieb. (= *Cytisus Petteria*) *Weldeni* Vis.

25) R. de Visiani: (Flora dalmatica, spec. 1763). »In sylvaticis montanis Grab, circa Imoski, ad Zagvozd, in monte Biokovo; ad Greben inter Risano et Krivošije, nec non in monte Vlaštica«. Ich constatierte ferner die Art auf den Bergen Snježnica, Štedro und Bjelotina (Dalmatien), Svitavac und Stirovnik (Herzegovina).

26) G. v. Beck: (Flora von Südbosnien etc. p. 119). »Zwischen Jablanica und Grabovica im Narentathale«.

27) F. Fiala l. c. p. 10. »Um Stolac, Domanović, Ljubinje, Mostar, Abtovac, Bileć und Neum«. Ferner beobachtete ich selbst diesen Goldregen um Korita, Trebinje, Zupci und Korjenići.

28) J. Pančić: (Elenchus plantarum vascularium, quas aestate a. 1873 in Crna Gora legit) p. 20. »In saxosis sub m. Lovćen, m. Sutorman, a Cevo ad Grahovo vasta dumeta constituens«. Ferner A. Baldacci »La stazione delle doline p. 146.

29) A. Baldacci: »Considerazioni preliminari etc.« p. 9. Ferner auf seiner von K. Hassert (Petermann's Mitteil. 1897. Heft VII., VIII.) veröffentlichten Karte Mittelalbaniens.

30) Grisebach: (Die Vegetation der Erde I. p. 359) schreibt zwar, dass der größte Teil des adriatischen Litorals, von Triest bis Ragusa der Verbreitung der monotypischen Gattung *Petteria* entspreche: ich bin aber der Ansicht, dass er wohl darunter nicht die Küstenregion gemeint hat, sondern das Hinterland (die Bergregion), da diese Art thatsächlich nirgends in Litoralstrichen beobachtet wurde.

31) A. Baldacci l. c. p. 8. 8 und 9. Es sei aber hier bemerkt, dass er die litorale Zone auch durch das alleinige Auftreten der *Quercus coccifera* charakterisiert.

32) A. Baldacci zeichnet auf seiner von Hassert (l. c.) ausgegebenen Karte Petteria-Bestände auf Bergen, die 2000 m hoch sind (Khimara Gebirge 2025 m), ohne nähere Angaben, ob diese Pflanze bis zur erwähnten Höhe reicht.

33) A. Baldacci l. c. p. 4 ff. (deutsche Übersetzung von H. Hassert, Petermann's Mitteilungen).

34) Mit * werden in folgendem alle kalksteten Pflanzen, die kalkmeidenden dagegen mit ⁰ bezeichnet werden. Jene Pflanzen, welchen gar kein Zeichen beigelegt wird, gelten als bodenvage Arten.

35) J. Velenovsky (Florae bulgar. Supplementum I. p. 256) führt *Juniperus macrocarpa* auch für Stanimak in Ostrumelien an. Da aber auch an diesem einzigen continentalen Standorte *Juniperus macrocarpa* mit *J. Oxycedrus* gemengt und nicht allein (reine Bestände bildend) erscheint, so nehme ich dieses Vorkommen nicht besonders in Anbetracht.

36) A. Baldacci l. c. p. 6 ff.

37) Nach Grisebach (l. c. I. p. 340) soll *Juniperus Oxycedrus* am Peristeri bei 4600 Fuss noch vorkommen.

38) Vergleiche J. Velenovsky l. c. p. 519. »In regione inferiore et calidiore. Supra Rilo Selo, Kočerinovo, Krapec, Pasarel, Stanimaka, Dermendere, Sliven et Haskovo (conf. Supplem. I. p. 257).

39) R. v. Wettstein (Grundzüge der geogr. morphol. Methode der Pflanzensystematik. Jena 1898 p. 32) hat sehr klar auseinandergesetzt, dass durch Anpassung an äußere Verhältnisse entstandene Arten, sofern die Verwandtschaft noch eine sehr nahe ist, mit ihren Verbreitungsgebieten an einander grenzen und sich ausschließen müssen, aber zumeist durch mehr oder minder breite Gebiete mit Übergangsformen verbunden seien; sie werden sich morphologisch naturgemäß sehr ähnlich, sie werden nur graduell verschieden sein.

40) Bekanntlich ist *Juniperus communis* durch ganz Europa, Sibirien, im Oriente, am Himalaya, in Nordamerika und Nordafrika verbreitet.

41) Vergl. Grisebach l. c. p. 340.

42) J. Pančić: »Der Kirschlorbeer in Südostserbien« Belgrad 1880. p. 2.

43) A. Engler: »Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt«. I. Band S. 59 u. ff.

44) J. Pančić l. c. p. 25. »In apricis vallis Zetae prope Danilov Grad«.

45) K. Hassert l. c. p. 158 behauptet, dass die Perrückenbaumbuschwerke in Montenegro Staatsmonopol sind, und dass der Wert ihrer jährlichen Ausfuhr auf 250 000 Mark geschätzt wird.

46) Conf. R. v. Wettstein: »Beitrag z. Fl. Albaniens« p. 6.

47) In Serbien ist der *Paliurus* nur in der östlichen und namentlich in der südöstlichen Hälfte verbreitet. Seine westlichsten Standorte sind am Ibar-Flusse und die nördlichsten bei Belgrad zu beobachten.

48) A. Baldacci: »Die pflanzengeogr. Karte von Mittelalbanien u. Epirus« (deutsch von K. Hassert l. c., p. 6).

49) Conf. Velenovsky Fl. bulg. Suppl. I. p. 325, 326.

50) D. Grecescu (Conspectul florei romaniei p. 734) betrachtet den Flieder als ein mediterranes Element. Dabei muss aber hinzugefügt werden, dass sich dies nur auf die östlichen (pontischen) Gegenden bezieht.

51) Conf. Velenovsky Fl. bulg. Suppl. I. p. 332.

52) J. Pančić (Elenchus plant. etc. p. 64). »In saxosis ad Ostrog«.

53) E. Formanék: »Zweiter Beitrag z. Flora v. Serb. u. Maced. p. 23. »ad Bitolja«.

54) G. v. Beck: (Fl. v. Südbosnien p. 128). »Verwildert in der Moščanica-Schlucht nächst Sarajevo. Die Bemerkung »verwildert« ist aber, meiner Ansicht nach nicht richtig, denn der Flieder ist, wie bereits erwähnt, auf der Balkanhalbinsel als Endemit zu betrachten.

55) Dies ist die var. *campestris* [*Amygdalus campestris* Bess. Enum. pl. Volhyn. 46. = *Amygdalus sibirica* Tausch in »Flora (1834) 491]. Die typische Form besitzt bekanntlich lanzettliche Blätter, verkehrt-eiförmige oder länglich herzförmige Blumenblätter, Kelchzähne kürzer als ihre Röhre, etwas netzig grubige Steinkerne, die am Rande bereits gekielt sind.

56) Durch ganz Ungarn und Niederösterreich ist diese Genossenschaft vollkommen typisch entwickelt, und aller Wahrscheinlichkeit nach, gehören hierher auch die »Eichenkratts« in Schleswig-Holstein. (Conf. Drude: »Handbuch der Pflanzengeographie« p. 277.)

Versuch einer Monographie der Gattung Mahonia.

Von

Friedrich Fedde.

Mit 5 Figuren im Text.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit, die in den Jahren 1898—1900 angefertigt wurde, hat den Zweck, die Verwirrung, die in der Systematik und besonders in der Nomenclatur von *Mahonia* bis jetzt herrschte, zu beseitigen. Dass ich die Arbeit nur als einen »Versuch einer Monographie der Gattung *Mahonia*« bezeichne, liegt erstens an einem gewissen Mangel an Untersuchungsmaterial, an dem ich trotz meiner eifrigsten Bemühungen litt und infolge dessen mir meine Arbeit nicht vollständig genug zu sein scheint. Namentlich waren es die Arten des pacifischen Nord-Amerikas und Mexikos, die ich zum Teil nicht erlangen konnte. Mein Versuch, aus Amerika Material zu bekommen, scheiterte, da, wie mir B. L. Robinson, Curator am Gray Herbarium of Harvard University in Cambridge, Massachusets, versicherte, »die amerikanischen Arten mit Exemplaren sehr schwierig seien«. Die Beschreibungen der neuen Arten in der Synoptical Flora of North Amerika sind aber so dürftig, dass man sie zu einer Monographie kaum benutzen konnte. Briefe, die ich nach Mexiko sandte, blieben unbeantwortet. Zweitens bieten die cultivierten Arten große Schwierigkeiten. Die Zahl der Abarten von *Mahonia Aquifolium*, *repens* und *pinnata* ist außerordentlich groß, da die Pflanzen, wie alle Mahonien, stark variieren. Daher konnte ich Beschreibungen von diesen nicht geben, da es mir auch hier an Material fehlte und eine Litteratur über diese Abarten überhaupt nicht zu existieren scheint. Ebenso erging es mir mit den Bastarden. Indes hoffe ich in einer späteren Arbeit diesen Mangel nachzuholen. Im übrigen habe ich mich bestrebt, das mir zu Gebote stehende Material nach Kräften auszunützen und die ziemlich reichhaltige Litteratur gehörig durchzuarbeiten. Ich hoffe, dass mir dies gelungen ist.

Im Anfang beabsichtigte ich, die Gattung *Berberis* einschließlich *Mahonia* monographisch zu behandeln. Indes stand ich hiervon ab, da ich erfuhr, dass Herr Landschaftsgärtner Usteri in Zürich schon eine Monographie von *Berberis*, und zwar früher als ich, begonnen hatte. Wir einigten uns daher; Herr Usteri übernahm die Gattung *Berberis*, ich die Gattung *Mahonia*, deren Beschreibung ich damals schon begonnen hatte. Möge es mir an dieser Stelle gestattet sein, Herrn Usteri meinen verbindlichsten Dank für sein weitgehendes Entgegenkommen und für die Bereitwilligkeit auszusprechen, mit der er mich mit Herbarmaterial, Zeichnungen und Litteraturangaben unterstützte.

Ferner erlaube ich mir Herrn Prof. Dr. Pax, Director des Botanischen Gartens zu Breslau, in dessen Institut ich die Arbeit anfertigte, und Herrn Privatdocenten Dr. Weberbauer für die freundliche Anleitung und Hilfe, die sie mir bei meiner ersten monographischen Arbeit zu teil werden ließen, zu danken. Ebenso Herrn Prof. Dr. Köhne in Friedenau bei Berlin, der mich mit seiner reichen Erfahrung auf dem Gebiete der Gehölzkunde durch Zeichnungen, Litteraturangaben und Herbarmaterial unterstützte, sowie Herrn Dr. Diels, Assistenten am Botanischen Garten zu Berlin.

Folgende Herren förderten meine Arbeit durch Zusendung von Herbarmaterial: Geheimrat Prof. Dr. Engler in Berlin, Se. Excellenz Geh. Rat Prof. Dr. Alexander Fischer von Waldheim in St. Petersburg, Professor Casimir de Candolle und Prof. Dr. John Briquet in Genf, Prof. Dr. Wille in Christiania, Prof. Dr. Warming in Kopenhagen, Prof. Dr. Alexander Zahlbruckner in Wien, Professor Dr. Mez in Halle. Herr Ökonomierat F. L. Späth in Rixdorf bei Berlin sandte mir lebendes Material. Allen diesen Herren meinen verbindlichsten Dank für ihre freundlichen Zusendungen!

Zum Schluss möchte ich noch alle diejenigen Herren, die sich für die Kenntnis der Gattung *Mahonia* und für Gehölzkunde überhaupt interessieren, bitten, mich weiter durch Zusendung von lebendem oder totem Material zu unterstützen, da nur durch Vergleichung einer sehr großen Anzahl von Exemplaren, besonders von solchen in Cultur befindlichen, eine genaue Kenntnis der Gattung *Mahonia* erreicht werden kann. Ich bin gern bereit, die Zusendungen genau zu bestimmen und wieder zurückzusenden, falls letzteres gewünscht wird. Derartige Zusendungen erbitte ich mir an die Adresse des Kgl. Botanischen Gartens zu Breslau.

Endlich sei es mir noch gestattet, Herrn Oberlehrer Dr. Tschierske und Herrn Apotheker Behnsch in Tarnowitz O/S. meinen verbindlichsten Dank abzustatten für die Bereitwilligkeit, mit der sie mich bei meinem unfreiwilligen Aufenthalt in Tarnowitz am Schlusse meiner Arbeit mit technischen Hilfsmitteln unterstützten.

Geschichtlicher Überblick über die Gattung Mahonia.

Der erste, der eine *Mahonia* beschrieb, war Carl Peter Thunberg, der die spätere *M. iaponica* als *Ilex iaponica* in seiner Flora Japonica (1784) 77 anführte. 1803 beschrieb zuerst Mariano Lagasca in seinem Elenchus plantarum horti Matritensis (p. 6) eine »Berberitze mit gefiederten Blättern«, nämlich *Berberis pinnata*. Ihm folgte Friedr. Traugott Pursch (Pursh) in der Flora Americae septentrionalis I. (1814) 219. t. 4. mit der Beschreibung von *B. Aquifolium* und *B. nervosa*, bei welcher letzteren Pflanze er das Unglück hatte, die Blüten von einer *B. Aquifolium* anstatt von *B. nervosa* zu beschreiben. — John Brown in J. F. Tuckey, Congo Exp. App. 22. (1818) gebührt das Verdienst Thunberg's *Ilex iaponica* als *Berberis iaponica* erkannt zu haben.

1817 stellte nach dem Index Kewensis Rafinesque die der Gattung *Mahonia* entsprechende Gattung *Odontostemon* auf im Americ. Monthly Mag. (1817) 192 und in Journ. Phys. LXXXIX. (1819) 259. Indes wird in der Litteratur in der Folge auf dieses Synonym weiter kein Bezug genommen.

Die Gattung *Mahonia* als solche wurde im Jahre 1818 von Thomas Nuttal in The genera of North-American plants I. 212 aufgestellt und zwar mit den Arten *M. Aquifolium* und *M. nervosa*. Sie wurde benannt nach dem Gärtner Mahon in Nord-Amerika. De Candolle in Regni vegetabilis Systema naturale II. (1821) 18 ff. und in Prodromus Systematis naturalis regni vegetalis I. (1824) 108 ff. übernahm *Mahonia* als selbständige Gattung mit den 6 Arten: *M. fascicularis*, *Aquifolium*, *nervosa*, *glumacea*, *napaulensis* und *japonica*.

Die folgenden Autoren vereinigen wieder *Mahonia* mit *Berberis*, indem sie meist die Gattung *Berberis* mit den Untergattungen *Euberberis* (mit einfachen Blättern) und *Mahonia* (mit gefiederten Blättern) anführen. So Kurt Sprengel in Systema vegetabilium II. (1825) 119 f., Roemer und Schultes in Systema vegetabilium VII. 1. (1829) 17, Stephan Endlicher in Genera plantarum II. (1837—40). — Eine ganze Reihe von neuen Mahonien, teils von Bentham, teils von Hartweg beschrieben, finden sich in G. Bentham, Plantae Hartwegianae (1839—57) 5, 29 und 34, nämlich *B. pallida*, *lanceolata*, *angustifolia*, *gracilis*, *Hartwegi*, daneben noch eine Reihe von Standortsangaben schon bekannter Arten. Leider sind die Beschreibungen der neuen Arten außerordentlich knapp und für monographische Arbeiten ohne Herbarmaterial nur wenig zu gebrauchen.

Eine interessante Aufzählung und Beschreibung der um die Mitte des 19. Jahrhunderts in England cultivierten *Berberis*- und *Mahonia*-Arten giebt J. Lindley in Journ. of the Horticultural Society of London vol. V. (1850) 1—21. Von dieser Abhandlung befindet sich eine freie Übersetzung in der Flore

der Serres VI. (1850—51) 76 ff. Aus der mit zahlreichen Culturangaben erschienenen Beschreibung von 12 Arten von Mahonien kann man ersehen, wie hoch damals schon die Cultur von Mahonien in England entwickelt war. Sie dürfte seitdem kaum noch größere Fortschritte gemacht haben und wir in Deutschland sind noch weit davon entfernt, in der Cultur der Mahonien so fortgeschritten zu sein.

G. Bentham und I. D. Hooker in Genera plantarum I. (1862—67) 43 führen *Mahonia* als 12 Arten stark auf. Sie, sowie H. Baillon in Histoire des plantes III. (1872) 49 stellen *Mahonia* als Untergattung zu *Berberis*.

Eine Beschreibung der nordamerikanischen Mahonien geben W. H. Brewster und S. Watson in Geological Survey of California. Botany I. (1880) 14 f. mit 4 Arten und A. Gray in der Synoptical Flora of North America I., I. (1895—97) 68 f., die 9, darunter auch neue Arten von *Mahonia* anführen. Auch der Synoptical Flora, die sonst als ein für die Kenntnis der Flora von Nord-Amerika grundlegendes Werk von großer Bedeutung angesehen werden muss, ist der Vorwurf zu machen, dass die Beschreibungen der novae species zu knapp sind, was sich allerdings vielleicht mit dem Umfang des Werkes entschuldigen lässt.

Endlich sei noch ein größeres monographisches Werk, in dem auch *Mahonia* behandelt wird, erwähnt, nämlich Paul Emile Citerne, Berbéridées et Erythrospermées, in dem die beiden genannten Familien ziemlich allgemein morphologisch und anatomisch untersucht und verglichen werden. Bei allem Fleiß und aller Sorgfalt, mit der sich der Autor seiner Aufgabe unterzogen hat, bleibt es doch unerklärlich, warum Citerne, der im anatomischen Teil die Unterschiede der einzelnen Arten ziemlich genau untersucht und angegeben hat, im morphologischen Teil von jeder systematischen Unterscheidung und Beschreibung der einzelnen Arten völlig absieht. Wenn er dies auch im Interesse des Umfanges seines für eine Doctorarbeit sehr umfangreichen Werkchens gethan zu haben scheint, so bleibt es doch immer ein bedauerlicher Mangel seiner Arbeit.

Bemerkungen über die Anatomie von *Mahonia* finden sich in den beiden ausgezeichneten Werken von Hans Solereder, Über den systematischen Wert der Holzstructur der Dikotyledonen (1885) 60 und Systematische Anatomie der Dikotyledonen (1899) 50 ff. Ich kann Solereder's Angaben auf Grund meiner Untersuchungen nur voll und ganz bestätigen. Dasselbe gilt von den Angaben E. Köhne's, der auch Untersuchungen über anatomische Unterschiede bei Mahonien angestellt und sie in der Gartenflora 1899 19 ff unter dem Titel: »Über anatomische Merkmale bei *Berberis*-Arten« veröffentlicht hat.

Schriften, in denen die in Cultur befindlichen Arten von *Mahonia* behandelt werden, sind außer der schon oben erwähnten Arbeit Lindley's die Dendrologie von Koch I. (1869) 415 ff, der 5 Arten aufführt, die Laubholzkunde von Dippel III. (1893) 104 ff mit 11 Arten und die Dendrologie

von KÖHNE 163 (1893) mit 9 Arten, alles Werke, in denen mit guten Abbildungen und klaren Beschreibungen versehen die in Deutschland cultivierten Mahonien aufgezählt werden.

Außer diesen eben angeführten Hauptwerken stehen noch kürzere Anmerkungen über Mahonien in den verschiedensten Werken und Schriften, die ich im folgenden an dem betreffenden Orte citiert habe.

Allgemeiner Teil.

I. Die morphologischen Verhältnisse der Gattung Mahonia.

1. Keimung und Keimling.

Vergleichende Untersuchungen über die Keimung von Mahoniensamen sind bis jetzt noch nicht angestellt worden, da reife und keimfähige Samen von den wenigsten Arten zu erlangen sind. Allein LUBBOCK[1]) hat die Keimungsverhältnisse von *Mahonia Aquifolium* untersucht. Ich schließe mich im folgenden an seine Untersuchungen, sowie an die von CITERNE[2]) an.

Die Frucht ist eine eiförmige bis elliptische Beere mit glattem, dunkelblauschwarzem Perikarp, das zur Reifezeit mit einem bläulichgrauen, matten Hauch überzogen ist. Selten zeigt das Perikarp eine mehr weißliche oder rötlich durchscheinende Färbung (*M. haematocarpa*). Gekrönt wird die Beere von einem sehr kurzen, dicken Griffel und einer kreisförmigen Narbe. Das Perikarp besteht aus zwei Zelllagen, aus der Epidermis, die sich aus polyedrischen Zellen zusammensetzt und deren Oberfläche mit kleinen, unregelmäßigen Wachskörnchen bedeckt ist, sowie aus einer hypodermalen Schicht aus ebenfalls polyedrischen Zellen mit ziemlich dicken Wandungen. Das Mesokarp ist saftig fleischig und zeigt eine tief weinpurpurrote Färbung; es besteht aus großen, dünnwandigen Zellen, die mit Saft erfüllt sind. Das Endokarp ist dünn und hautartig; in ihm liegen 4—6 Samen, bisweilen auch weniger, selten mehr.

Die Samen besitzen eine längliche, verkehrt-eiförmige Gestalt, sind stumpf-dreikantig, können aber auch, wenn sie sich gegenseitig stark pressen, verschiedenkantig sein; sie zeigen eine blassbraune und glänzende Oberfläche mit bauchständiger, deutlich wahrnehmbarer Rhaphe, die im Bauchwinkel eine Verdickung bildet. Nabelfleck und Mikropyle liegen dicht neben einander am Grunde des Samens. Der Nabelfleck bildet eine runde oder ovale, eingedrückte Höhlung, die von einem dicken, dunklen Rand

1) JOHN LUBBOCK, Contribution to our knowlegde of seedlings I. 109. London 1892.

2) CITERNE l. c. 4 ff.

umgeben ist. Die äußere Samenschale erscheint dick und lederartig, die innere dagegen dünn und hautartig. Nähere Angaben über die Anatomie der Samenschale giebt CITERNE[1]). Das Endosperm wird im reifen Samen kräftig entwickelt; es ist fleischig und von weißlicher Färbung und wird von polyedrischen, dickwandigen Zellen gebildet. Der kurze Embryo liegt mitten im Endosperm, ist gerade, farblos und besitzt eiförmige, oben abgestumpfte, schwach ausgerandete, sonst ganzrandige Keimblätter, die am Grunde dreinervig sind und meist ganz flach auf einander liegen. Das Würzelchen, das ungefähr dieselbe Länge besitzt wie die Keimblätter, zeigt eine cylindrische Form, ist am Ende stumpflich, bisweilen nahe der Spitze ein wenig verdickt. Das Ende des Würzelchens liegt nahe der Mikropyle. Öfters finden sich auch drei Keimblätter. Polyembryonie giebt LUBBOCK[2]) an; dann wird ein kleinerer Embryo gebildet, der sich eng an den größeren, vollkommeneren anlegt.

Die junge Keimpflanze besitzt ein holziges, aufrechtes, stielrundes, ungefähr 3,6 cm langes Hypokotyl. Die über der Erde hervortretenden Keimblätter zeigen eine längliche Form, eine stumpfe Spitze und einen in den Stiel verschmälerten Blattgrund. Die Erstlingsblätter sind einfach, nicht gefiedert, die späteren unpaarig gefiedert, gestielt, kahl, lederartig, netzadrig. Die Nebenblätter sind ganz wie bei der ausgewachsenen Pflanze stark rückgebildet, dem Blattstiele angewachsen und mit einer schmalen, pfriemlichen, lang zugespitzten, freien Spitze versehen. Das erste und zweite Blatt zeigt eine nierenförmige Gestalt und läuft vorn in eine Spitze aus; es ist schwach dornig-gesägt. Blatt 3 und 4 sind am Grunde herzförmig und fünfnervig, am Rande fein dornig-gesägt. Das fünfte Blatt zeigt sich ungleichmäßig zweifiedrig: das endständige Fiederblättchen ist schief eiförmig, das seitliche dagegen schief länglich-eiförmig, abgestumpft, am Grunde nach dem endständigen Blättchen zu schräg abgeschnitten. Das sechste Blatt wird dreiblättrig ausgebildet. Die folgenden Blätter sind ein- bis zweipaarig gefiedert.

2. Die Laubblätter.

Ein ununterbrochener Übergang zwischen Keimblättern und Laubblättern ist nach dem eben Auseinandergesetzten nicht vorhanden. Auf die einfachen, länglichen, ganzrandigen Keimblätter folgen zunächst einfache Laubblätter, die allmählich in gefiederte übergehen. Immer finden sich aber an den Erstlingsblättern am Grunde neben dem Hauptnerv 2 oder 4 Seitennerven[3]), entsprechend den zwei Seitennerven des Keimblattes; auch ist

1) CITERNE l. c. 49 u. 50 pl. V. fig. 3 u. 4. — Außerdem haben hierüber Untersuchungen angestellt: GODFRIN in Bull. Soc. sc. Nancy 1880 109 und BRANDZA in Rév. gén. de bot. III. t. 5.

2) l. c. 109.

3) Diese Seitenblätter treten besonders bei den *Longibracteatae* deutlich hervor.

der Blattrand der Erstlingsblätter ebenso gezähnt wie bei den entwickelteren Blättern.

Die Zahl der Fiederblattpaare ist äußerst wechselnd. So finden sich bei *M. trifoliolata* nur einpaarig gefiederte Blätter, bei *M. Schiedeana* und *M. Fremontii* teils einpaarige, teils zweipaarige Fiederblätter. Bei anderen Arten steigt die Zahl der Fiederblattpaare bis auf 12 (*M. nepalensis*). Drei- bis fünfpaarige Fiederung ist bei der Gruppe der *Aquifoliatae* die Regel, während die *Longibracteatae* und *Paniculatae* eine größere Anzahl von Fiederblattpaaren besitzen.

Die Blattspindel der Fiederblätter ist an den Ansatzstellen der Blättchen immer mit Gelenk versehen, das sehr oft als dicker Knoten erscheint (*Longibracteatae*).

Der Blattstiel, d. h. die Strecke der Blattspindel zwischen dem Blattgrunde und der Ursprungsstelle des untersten Fiederblättchenpaares, kann bei den verschiedenen Arten eine sehr verschiedene Länge besitzen. Oft ist das unterste Blattpaar sehr nahe an den Blattgrund gerückt; so z. B. bis auf wenige Millimeter bei *M. nepalensis*, *japonica*, *angustifolia*, *Fremontii* u. a.; schwankend zwischen 0,5 und 5 cm ist die Länge des Blattstieles bei *M. Schiedeana*; bei *M. Aquifolium*, *repens*, *pumila*, *gracilis* u. a. beträgt die Entfernung 2—4 cm, bei *M. nervosa* bis 6 cm. Am längsten sind die Blattstiele bei manchen *Paniculatae* ausgebildet: so 5—7 cm bei *M. tenuifolia*, 7—9 cm bei *M. paniculata*. Systematisch ist die Länge des Blattstieles zur Unterscheidung der einzelnen Arten von hohem Wert, völlig wertlos dagegen zur Unterscheidung der Gruppen.

Der Grund des Blattstieles ist durchweg scheidenartig verbreitert, halb- bis viertelstengelumfassend. Er trägt bei den meisten Arten stark zurückgebildete Nebenblätter am Rande der Scheiden. Die Form dieser Nebenblattbildungen ist meist linealisch-fadenförmig, seltener lanzettlich-dreieckig. Sie laufen unterhalb ihrer Ursprungsstelle in einen häutigen Saum aus, der den scheidenartigen Blattgrund an seinem Rande einfasst. Dieser häutige Rand wird um so deutlicher sichtbar, als er sowie die Stipulargebilde, die an und für sich schon sehr zarthäutig sind, meist bald vertrocknen und eine dunkelbraune Farbe annehmen (z. B. *M. Aquifolium*). Die Länge der freien Enden der Stipeln ist sehr verschieden, doch pflegen sie die Länge von 1 cm nicht zu überschreiten. Bisweilen sind die Nebenblattbildungen vollkommen abortiert; so konnte ich z. B. bei *M. Chochoco* und *Schiedeana* solche nicht bemerken.

Die Länge der einzelnen Blätter ist sehr verschieden; am kürzesten sind die Blätter bei den wenigpaarig gefiederten *Horridae*, wo sie eine Gesamtlänge von 2—6 cm besitzen. Eine starke Entwickelung zeigen durchweg die Blätter der *Longibracteatae* und *Paniculatae*, wo bei *M. nepalensis* bis 40 cm, bei *M. paniculata* und *Hartwegi* bis 50 cm lange Blätter sich finden.

Was die Gestalt der einzelnen Fiederblättchen betrifft, so kommen alle Formen von linealisch-lanzettlichem (*M. Fortunei*) bis breit-eiförmigem (*M. Paxii*) Umriss vor.

Bei weitaus den meisten Arten sitzen die Blättchen ungestielt an der Spindel. Nur bei den *Paniculatae* finden sich kleine, kurze Stielchen. So besitzen *M. tenuifolia* und *M. Ehrenbergi* fast sitzende Blättchen (folia subsessilia), bei *M. pallida* sind die Blattstiele 2—3 mm, bei *M. paniculata*, *Paxii* und *zimapana* 3—4 mm, bei *M. Hartwegi* 5 mm lang. Das Vorhandensein von Stielen der Blättchen ist somit für die Charakterisierung der Gruppe der *Paniculatae* von einer gewissen Bedeutung.

Der Blattgrund der Fiederblättchen kann die mannigfachste Ausbildung zeigen, schmal-keilförmig (*M. Fortunei*) bis fast herzförmig eingeschnitten (*M. japonica*, *M. polyodonta*). Fast immer ist der Blattgrund schief, so dass das Blättchen asymmetrisch wird. Der Rand der Fiederblättchen ist meist dornig gezähnt bis buchtig gezähnt. Die Zacken laufen immer in Dornen aus, die besonders bei den *Horridae* eine ganz beträchtliche Länge erreichen. Nur wenige Formen mit ganzrandigen Blättern sind bekannt, wie z. B. *M. Chochoco*, *M. tenuifolia, M. Ehrenbergi.* Sehr schwache, mit verkümmerten Dornen versehene Zähne besitzt *M. gracilis.* Die Anzahl der Zähne an den einzelnen Fiederblättchen ist zur Begrenzung der einzelnen Arten nicht unwichtig; sie richtet sich nach der Größe der Blättchen und der Tiefe der Einschnitte. So besitzt die langzähnige *M. trifoliolata* nur 1—2, seltener 3 Zähne an jeder Seite des Blättchens, *M. Fremontii* 3—4, während die feinzähnigen *M. polyodonta* 20—24 Zähne aufweist. Außerdem erscheint der Blattrand der meisten Arten mehr oder weniger stark gewellt.

Eine besondere Ausbildung zeigt meist das unterste Fiederblattpaar. Es ist gewöhnlich bedeutend kleiner und verhältnismäßig breiter als die oberen Fiederblattpaare, so dass es oft einen nebenblattartigen Eindruck macht. Besonders bemerkenswert in dieser Beziehung ist *M. nepalensis* und *japonica*, wo die Blättchen des untersten Paares sehr klein und rundlich ausgebildet sind und fast wie echte Nebenblätter aussehen. Bisweilen sind auch die nächsten Fiederblattpaare kleiner als die oberen, wie z. B. bei *M. polyodonta.*

Die Nervatur ist meist beiderseits deutlich sichtbar[1]), häufig macht sich der Hauptnerv oberseits als schwache Rinne bemerkbar. Fast immer entspringen am Grunde der Blättchen außer dem Hauptnerv 2 oder 4 Nebennerven, so dass die Blättchen drei- bis fünfnervig erscheinen. Treten

---

1) Die Angaben über die Nervatur im systematischen Teile beziehen sich immer nur auf Herbarexemplare, da ich nur von den wenigsten Arten frische Exemplare zu Gesicht bekommen habe. Selbstverständlich wird infolge des Zusammensinkens des Mesophylls die Nervatur bei Herbarexemplaren immer deutlicher hervortreten als bei frischen.

die Nerven ober- oder unterseits als helle Linien hervor, so rührt dies von einem Bastfaserbelag her (*M. trifoliolata*, *M. Fremontii*), der sich besonders am Blattrande als dicker, heller, oft nach unten umgebogener Wulst bemerkbar macht und bei den *Horridae* und *Longibracteatae* besonders stark ausgebildet ist.

Die Blättchen besitzen fast durchweg eine lederartige Beschaffenheit, die bei den *Horridae* und *Longibracteatae* die Consistenz von starkem Cartonpapier zeigt. Diese Festigkeit wird bei den letztgenannten beiden Gruppen durch ein subepidermales Sklerenchym hervorgebracht. Nur bei den *Paniculatae* finden sich Arten mit dünneren Blättern (*M. Hartwegi* und *M. paniculata*) entsprechend ihrem Vorkommen in höheren feuchteren Gegenden.

Haare sind an den Blättern, auch an den Jugendformen, nicht zu finden. Der Schutz, den sonst die Haare gegen allzustarke Verdunstung gewähren, wird hier durch die sehr stark verdickten Epidermisaußenwandungen oder durch Papillenbildung ersetzt.

Über die Knospenlage der Laubblätter habe ich leider nur sehr wenige eigene Untersuchungen anstellen können; frisches, lebendes Material stand mir zu wenig zur Verfügung. Ich muss mich daher auf Citerne's Angaben, die ich zum Teil bestätigen kann, stützen. Das ganze Blatt ist in der Knospe längs der Mittelachse gefaltet, die einzelnen Fiederblättchen zeigen eine ähnliche Faltung und legen sich leicht nach oben gerichtet dicht an einander. Abweichungen von dieser Regel hat Citerne[1]) bei *M. japonica* und *M. Fremontii* gefunden. Hier faltet sich nämlich die Spreite der Fiederblättchen nicht, sondern bleibt glatt ausgebreitet; die Blättchen liegen mit den Oberseiten an einander, aber nicht so, dass sie sich völlig decken, sondern sie besitzen eine gekreuzte Lage. Da ich bei *M. nepalensis* ganz eben solche Verhältnisse gefunden habe, so kann man annehmen, dass überhaupt bei allen Arten, die außerordentlich harte, feste Spreiten besitzen, also bei den *Horridae* und *Longibracteatae*, sich derartige Verhältnisse finden.

Die Entwickelung des Blattes von *Mahonia* erfolgt nach dem Typus, den Prantl[2]) als den eokladen bezeichnet. Im Gegensatz hierzu entstehen die einzelnen Fiederblättchen nach dem basiplasten Typus Prantl's. Eine Ausnahme hiervon macht nach Citerne[3]) *M. Fortunei*, an deren langgestreckten Fiederblättchen sich zunächst Zähne und Nervatur an dem Blättchengrund entwickeln, während die Blattspitze erst später in Dauergewebe übergeht.

---

1) Citerne l. c. 67.

2) Prantl, Studien über Wachstum, Verzweigung und Nervatur der Laubblätter, insbesondere der Dikotylen. Ber. deutsch. bot. Ges. I. (1883) 284. — Vergl. ferner: Trécul, Mémoire sur la formation des feuilles in Ann. sc. nat. II. (1853) 20.

3) Citerne l. c. 68.

3. Die Knospen.

Der Übergang der Laubblätter in die Knospenschuppen ist immer ein plötzlicher. Indes stellen diese Hochblattbildungen doch wohl rückgebildete Laubblätter vor, von denen nur der scheidenartig ausgebildete Blattgrund erhalten ist. Sie zeigen meist eine dreieckige Form, sitzen mit breiter Basis dem Stengel an, auf dem sie in $^2/_5$ Divergenz ganz wie die Laubblätter angeordnet sind, und greifen mit ihren Rändern über einander. Hier am Ende findet man öfters ein kleines, vertrocknetes Spitzchen, den Rest der abortierten Spreite. Dieses braune Spitzchen ist an den jungen, hellgrünen Schuppen im Innern noch nicht geöffneter Knospen besonders deutlich sichtbar. CITERNE[1]) hat sogar bei den inneren Knospenschuppen anstatt dieses Spitzchens eine Blattspindel mit kleinen, verkümmerten Fiederblättchen beobachtet. Aus dem CITERNE'schen Text geht leider nicht hervor, ob er dies bei allen Mahonien gefunden hat; ich habe trotz genauester Untersuchungen nirgends derartige verkümmerte Spreiten entdecken können. Auch will CITERNE seitlich von den braunen Spitzchen Rudimente von Nebenblättern (»deux petites languettes stipulaires«) gefunden haben. Ich fand allerdings bei manchen Knospenschuppen eine zweiteilige Spitze, was darauf schließen lässt, dass die Enden dieser Hochblattbildungen durch Verwachsung der Stipeln entstanden sind. Auf das Vorhandensein dieser Nebenblattgebilde deutet der häutige Rand hin, der sich an vielen Knospenschuppen (*M. Aquifolium*, *M. repens*) findet.

Meist sind diese Knospenschuppen bräunlich (*M. Aquifolium*) oder rötlich (*M. Fremontii*) gefärbt. Die Größe und Stärke ihrer Ausbildung ist bei den einzelnen Arten außerordentlich verschieden. Sehr klein, nur wenige Millimeter lang sind sie bei den *Horridae*; sie nehmen bei den *Aquifoliatae* und *Paniculatae* an Größe zu und erreichen den Höhepunkt ihrer Entwickelung bei den *Longibracteatae*, bei denen sie, außerordentlich lang und fest, eine fast spelzenartige Ausbildung zeigen; so erreichen sie bei *M. japonica* und *M. nepalensis* z. B. eine Länge von 2 cm, bei *M. nervosa* werden sie bis 3 cm lang, und bei *M. eurybracteata* erscheinen sie außerdem sehr breit und blasig aufgetrieben, ähnlich den Blattscheiden mancher Umbelliferen.

Die Zahl der Schuppen ist eine außerordentlich wechselnde, ungefähr 10—20. Aus den Achseln der mittleren Schuppen einer jeden Knospe entspringen die Blütenstände.

Da weder ein klebriger Stoff an den Knospenschuppen ausgeschieden wird, noch diese irgend welche Haarbekleidung aufweisen, so erfüllen die Schuppen ihre schützende Function lediglich durch ihre feste Beschaffenheit und durch ihre größere Anzahl.

---

1) CITERNE l. c. 67.

4. Die vegetative Verzweigung.

Die Mahonien sind durchgehends Holzgewächse, meist Sträucher, seltener Bäume mit bisweilen kriechendem (*M. repens*, *nana*), meist aber aufrechtem, reich verzweigtem Stamm. Die Höhe, die die einzelnen Arten erreichen, ist eine sehr verschiedene. So besitzt *M. nervosa* nur einen ganz kurzen, oberirdischen Stamm ohne Äste, von dem die zahlreichen, mächtigen, gefiederten Blätter in dichtem Büschel entspringen. Einen außerordentlich niedrigen Wuchs besitzen einige Vertreter der *Aquifoliatae*, so z. B. *M. repens*, die meist niedrige Sträucher von 30—50 cm Höhe bildet, *M. nana*, die nach den Angaben Greene's[1]) meist nur 5—8 cm, seltener 15 cm Höhe erreicht. Die niedrigen, kriechenden Formen zeichnen sich meist durch den Besitz von Ausläufern aus, indem unterirdische Seitenäste entspringen, die, mit Niederblättern besetzt, eine Strecke weit unter dem Erdboden hinkriechen, sich an ihren Enden aufrichten und beblätterte Zweige tragen. Solche Sprosse tragen zur vegetativen Vermehrung der Pflanze wesentlich bei. Die bei uns gegenwärtig als Rabattenpflanze so beliebte *M. Aquifolium* bleibt auch in ihrer nordamerikanischen Heimat ein niedriger Strauch und wird höchstens bis 1 m hoch. Bedeutend höher, nämlich bis 4 m hoch, werden *M. Fremontii* und *M. angustifolia*; *M. Chochoco* endlich erreicht nach den Angaben Schlechtendal's[2]) eine Höhe von 6—9 m.

Die noch jungen, oberirdischen Äste und Zweige besitzen meist eine grünliche bis hellgelblich-braune, glatte Rinde, an den älteren Zweigen wird die Rinde durch starke Borkenbildung rissig.

Echte Kurztriebe mit begrenztem Wachstum, wie sie sich bei fast allen *Berberis*-Arten finden, treten bei *Mahonia* nie auf. Die Äste und Zweige tragen in $^2/_5$ Divergenz Laubblätter und Niederblätter. Am Anfang jeder Vegetationsperiode findet sich am Gipfel jedes Sprosses eine Knospe, die aus Niederblättern gebildet wird. Aus den Achseln der mittleren Knospenschuppen entspringen die Blütenstände. Oberhalb der Blütenstände wächst der Spross weiter und erzeugt im Laufe der Vegetationsperiode eine Reihe von Laubblättern, aus deren Achseln nie Blütenstände entspringen. Die Enden der Sprosse werden also während der Hauptvegetationsperiode am Ende des Sommers von Blattbüscheln eingenommen. Am Ende der Vegetationsperiode schließt also der Spross mit einer neuen Winterknospe ab, die dann wieder Blütenstände und Laubblätter erzeugt. Meist ist die Länge der einzelnen Internodien eine kurze, so dass Blätter und Blütenstände in dichten Büscheln am Ende der Zweige

1) Greene in Pittonia III. 98.

2) Schlechtendal in Botan. Zeitung XII. (1854) 652.

stehen (*M. nervia*, *japonica*[1]), *nepalensis*). Verhältnismäßig selten stehen die einzelnen Blätter weiter von einander entfernt, wie z. B. bei *M. Chochoco*, *M. pinnata* u. a.

5. Die Blütenstände.

Die Blüten der Mahonien stehen teils in einfachen, teils in zusammengesetzten Trauben, die aus der Achsel von Knospenschuppen entspringen. Die einfachen Trauben zeigen niemals Endblüten; die Spitze der Achse trägt gewöhnlich ein dichtes Büschel steriler Hochblätter. Hierzu im Gegensatz zeigt *Berberis* fast immer Endblüten.

Anders ist es indes mit den Mahonien, die zusammengesetzte Blütenstände tragen. Wir haben hier keine echten Rispen, d. h. durchweg racemös aufgebaute, zusammengesetzte Trauben vor uns, sondern, während die Hauptachse völlig racemös aufgebaut ist, laufen die Seitenachsen erster und, wenn solche vorhanden sind, zweiter Ordnung in Dichasien aus; bei genauerer Untersuchung wird man finden, dass die Mittelblüten der Partialinflorescenzen immer in ihrem Wachstum vor den Seitenblüten voraus sind.

Die Gestalt der länger oder kürzer gestielten Trauben ist bei den einzelnen Gruppen verschieden. Klein, wenig- und lockerblütig sind die Blütentrauben der *Horridae*, kurz und gedrungen, aber vielblütig die der *Aquifoliatae*, während die *Longibracteatae* langgestreckte, vielblütige Trauben besitzen. Zusammengesetzte Trauben besitzen die *Paniculatae* mit Ausnahme von *M. tenuifolia* und *M. Andrieuxii*[2]). Hier zeigen die Blütenstände ihre mächtigste Entwickelung. So besitzt *M. paniculata* langgestielte, äußerst lockerblütige, bis 50 cm lange Rispen, die von *M. pallida* sind 20—40 cm lang.

Die Blüten stehen an den Traubenspindeln immer in $^2/_5$ Divergenz. Treten bisweilen scheinbar quirlige Stellungen auf (*Longibracteatae*), dann sind diese Scheinquirle immer durch ungleichmäßiges Wachstum der Hauptachse entstanden.

Über die Entwickelung der Blütenstände und der Blüte hat Payer[3]) eingehende Untersuchungen angestellt. Aus der Achsel einer Knospenschuppe entspringt der Blütenstand, der an seinem Grunde mit zwei blattartigen Vorblättern versehen ist. Jede Blüte entspringt aus der Achsel

---

1) Ältere derartige Stämme sind dann meist mit den großen und breiten Narben der abgefallenen Blätter besetzt, was ihnen einen palmenstammähnlichen Habitus verleiht, eine Ähnlichkeit, die durch die wedelförmige Anordnung der Blätter noch erhöht wird.

2) Über die Gründe, weshalb diese beiden Pflanzen zu den *Paniculatae* gestellt werden, siehe im systematischen Teile.

3) Payer, Traité d'organogénie comparée de la fleur. Paris (1857) 237.

eines kleinen Hochblattes; rechts und links finden sich zwei kleine Knötchen, die als rudimentäre Vorblätter zu betrachten sind[1]).

6. Die Blüten.

Die allgemeine Blütenformel ist

$$K_{3+3+3} \ C_{3+3} \ A_{3+3} \ G^{\underline{(1)}}$$

Die Blüten sind also, wie bei fast allen *Berberidaceae*, ausgesprochen trimer bis auf das Gynäceum. Abweichungen von diesem Bau, wie sie z. B. bei *Berberis* vorkommen, wo Eichler[2]) und Citerne[3]) fünfzählige Gipfelblüten von quinkunxialem Bau fanden, habe ich nicht beobachtet.

Die Vorblätter der Blüten sind teils vorhanden, teils fehlen sie. So fehlen sie durchweg bei allen *Longibracteatae*, ferner bei *M. Aquifolium*, *repens*, *pumila* und *Chochoco*. Werden sie dagegen ausgegliedert, so können sich verschiedene Stellungsverhältnisse ergeben.

1. Die Vorblätter entspringen der Mitte des Blütenstieles. Dies ist der häufigste Fall. Eine derartige Stellung findet sich bei allen *Paniculatae*, ausgenommen *M. tenuifolia*, sowie bei *M. angustifolia*.
2. Die Vorblätter sind dicht unter die Blüten gerückt und liegen gleichwie ein Außenkelch dem äußersten Kelchblattkreise an, mit dessen Blättern sie in der Ausbildung eine gewisse Ähnlichkeit zeigen: *M. tenuifolia*, *M. trifoliolata*.
3. Ein Vorblatt liegt dem äußersten Kelchblattkreise an, das andere ist in die Mitte des Blütenstieles gerückt: *M. Fremontii* und *M. haematocarpa*.
4. Beide Vorblätter sind an den Grund des Blütenstieles gerückt und zeigen in der Ausbildung eine gewisse Ähnlichkeit mit den Blütentragblättern: *M. gracilis*, *M. subintegrifolia*.

a. Ausbildung der Kelchblätter.

Manche Autoren[4]) geben noch einen vierten äußeren Kelchblattkreis an, der teils vollständig, teils unvollständig vorhanden sein soll; indes muss man diesen vierten Kelchblattkreis, den ich übrigens immer nur zweigliedrig gefunden habe, als die Vorblätter der Blüte auffassen, wenn auch seine Glieder oft in Farbe und Gestalt mit den Kelchblättern des äußersten, dritten Kreises eine gewisse Ähnlichkeit besitzen. Ebenso unrichtig erscheint mir die

1) Payer untersuchte zufällig nur Arten, bei denen die Vorblätter unterdrückt waren.

2) l. c. II. 135.

3) l. c. 16.

4) z. B. Baillon, Hist. pl. III. 50.

Ansicht von Wooton[1]), der den dritten äußersten Kreis für kelchblattartig ausgebildete Bracteen erklärt.

Die Farbe der Kelchblätter ist grünlichgelb bis rein gelb. Ihre Knospendeckung ist imbricat. Oft fallen sie nach dem Aufblühen der Blüte leicht ab. Blüten mit nur zwei Kelchblattkreisen, wie sie Eichler[2]) beobachtet hat, habe ich nirgends gefunden.

Die Entwickelung der Kelchblätter in der Knospe ist eine akropetale. In der Mediane, dem Tragblatt der Blüte gegenüber, liegt ein Kelchblatt des äußersten Kreises[3]).

b. Ausbildung der Blumenblätter.

Die Blumenblätter stehen immer in zwei Kreisen zu je 3; sie sind in Bezug auf Größe und Gestalt unter eineinder völlig gleich ausgebildet. Meist von eiförmiger bis eilanzettlicher Form, sind sie nach dem Grunde zu allmählich verschmälert, selten genagelt, an der Spitze sehr oft zweilappig oder zweizähnig, seltener ganzrandig (*M. gracilis*, *M. Chochoco*, *M. trifoliolata*, *M. tenuifolia*, *M. eurybracteata*, *M. Fortunei*). Das Vorhandensein oder Fehlen dieses Einschnittes ist für die Unterscheidung der Arten von systematischem Wert.

Innen am Grunde der Blumenblätter befinden sich fast immer zwei dicke, fleischige, etwas dunkler gefärbte Drüsen und zwar rechts und links an den beiden äußersten Nerven; diese enthalten reichlich Nectar[4]). Die Drüsen besitzen eine eiförmige Gestalt, können aber bisweilen am oberen Ende sich entsprechend dem Verlauf der Nervatur gabeln[5]). Der Nectar sammelt sich, da die Filamente in ungereiztem Zustande fast an den Blumenblättern anliegen, nicht zwischen diesen und den Staubfäden, sondern in der Vertiefung zwischen den Filamenten und dem Gynäceum an.

Citerne[6]) hat die Frage aufgeworfen, ob die Honig abscheidenden Blätter als Nectarien aufzufassen sind, oder als wirkliche Petalen. Er sucht diese letztere Auffassung zu verteidigen. Der Beweis hierfür ist ihm meines Erachtens nach nicht gelungen. Er führt als Gründe dafür an: ihre Stel-

1) Wooton, New plants from New-Mexico II. in Bull. Torrey Bot. Club. XXV. (1898) 305. Wooton schreibt bei der Diagnose der Blüten von *M. haematocarpa*: »Two ovate-lanceolate and 3 broadly ovate bracts at the base of the flower, the first adhering to the pedicel, the others sepaloïd: proper sepals...«

2) l. c. II. 136.

3) J. B. Payer, Traité d'organogénie comparée de la fleur X. 237. Paris 1857.

4) Nach J. G. Kurz (Untersuchungen über die Bedeutung der Nectarien in den Blumen, 1833) und M. L. Bravais (Examen organographique des nectaires. Ann. sc. nat. II, vol. XVIII. 180) beginnt die Aussonderung des Nectars schon ein bis zwei Tage vor dem Aufblühen der Blüte und dem Aufschließen der Antheren.

5) Citerne l. c. tab. II. fig. 3.

6) l. c. 22 u. 23.

lung zwischen Kelch- und Staubblättern und ihre Entstehung vor den Staubblättern.

Jedenfalls wurde Citerne zur Erörterung dieser Frage angeregt durch Prantl [1]), der bei *Berberis* und *Mahonia* die mit Nectarien versehenen Blumenblätter »Honigblätter« nennt. Citerne vergisst dabei aber, dass der Begriff ein rein biologischer ist [2]). Der Fehler Citerne's liegt eben darin, dass er ein Nectarium immer als ein Achsengebilde deutet. **Prantl**, der ebenso wie für die *Ranunculaceae* auch bei den *Berberidaceae* die von mir als »Blumenblätter« bezeichneten beiden Kreise für umgebildete Staubblätter hält, braucht für sie den indifferenten Namen »Honigblätter«.

Prantl [3]) kann sich der Ansicht, dass die Kronenblätter im allgemeinen durch Umbildungen der Staubblätter hervorgingen, also petaloide Formen von Staubblättern darstellten [4]), nicht anschließen, sondern er will streng zwischen dem bracteoiden oder petaloiden Perigon und petaloiden Ausbildungen von Staubblättern unterscheiden. Ich schließe mich der vermittelnden Ansicht von Pax [5]) an, nach dem die Blumenblätter wohl phylogenetisch einen verschiedenen Ursprung besitzen dürften: während man sie in den einen Fällen von Hochblättern ableiten müsse, gäbe es andererseits unzweifelhaft Fälle, in denen die Blumenblätter als petaloide Umbildungen von Staubblättern anzusehen seien.

Im Gegensatz zur successiven Anlage der Kelchblätter erscheinen die Blumenblätter gleichzeitig in den einzelnen Kreisen, wofür auch schon die gleiche Größe der einzelnen Glieder spricht. Erst ziemlich spät entwickeln sich an ihnen die Nectardrüsen.

a. Ausbildung der Staubblätter.

Die beiden Staubblattkreise sind den entsprechenden Blumenblattkreisen genau superponiert. Diese Stellung gewährt den Staubblättern einen guten Schutz gegen Regen, da die sechs starkgewölbten Blumenblätter die Staubgefäße, so lange sie noch ungereizt sind, umschließen. Die Filamente sind meist breit und kräftig entwickelt, so dass sie sich an der Basis berühren und nur einen ganz schmalen Spalt zum Durchtritt des Nectars in den Raum zwischen Andröceum und Gynäceum gewähren. Wohl bei allen Arten sind sie durch Berührung reizbar [6]).

1) Prantl, *Berberidaceae* in Engl. u. Prantl, Pflanzenfam. III. 2. 72 (1891).

2) Pax l. c. 326.

3) Prantl, Beiträge zur Morphologie und Systematik der *Ranunculaceae* in Engl. Bot. Jahrb. IX. (1888) 232.

4) cf. Nägeli, Abstammungslehre 149 ff.

5) l. c. 212.

6) Über die Reizbarkeit der Filamente von *Berberis* und *Mahonia* ist eine äußerst reiche Litteratur vorhanden. Nachfolgend die hauptsächlichsten Arbeiten:

Linné, Flora suecica. Holmiae (1755) 116.

Die Reizbewegung wird durch ein an der Basis des Staubfadens stehendes Gelenkpolster vermittelt. Der sich hier ansammelnde Nectar lockt die Insecten an. Die ge-

---

Duhamel de Monceau, la physique des arbres II. Paris 1758, 167.

Covolo, Discorso della irritabilità d'alcuni fiori nuovamente scoperta. Firenze 1764. VI. 216. Recension hierzu: Göttinger Gel. Anz. 85. St. 668, und Sennebier, Physiol. végét. T. V. 90.

J. F. Gmelin, Irritabilitas vegetabilium in singulis plantarum partibus explorata ulterioribusque experimentis confirmata. Diss. Tübingen 1768.

J. Edw. Smith, Some observ. on the irritability of Vegetables. Philos. Transact. 1790. vol. LXXVIII. P. 1, 158.

Koelreuter, Nouvelles observations et expériences sur l'irritabilité des étamines de l'Epine vinette in Nov. Act. petropol. (1790). vol. VI. 207—216.

Rafn, Entwurf einer Pflanzenphysiologie, übers. von Markuson (1798) 141.

Schkuhr, Botan. Handbuch I. Leipzig 1808, 307.

A. v. Humboldt, Über die gereizte Muskel- und Nervenfaser II. 193.

J. W. Ritter, Über Pflanzenerregbarkeit im Allgemeinen und Besonderen in Gehlens Journal für Phys., Min. und Chemie B. 6, 1808. 460—463.

Nasse, Versuche über den Einfluss der Elektrizität auf die Staubgefäße der *Berberis vulgaris* in Gilbert's Annalen B. 41. Leipzig 1812, 392—417.

——, Untersuchungen über den Einfluss der Wärme auf die Staubfäden einiger Pflanzen in Reit und Autenrieth, Archiv f. Physik. Halle 1875, II., 270—274.

Göppert, Über die Reizbarkeit der Staubfäden der *Berberis vulgaris*. Linnaea III. (1828) 234.

Gärtner, Beiträge zur Kenntnis der Befruchtung I. (1844).

H. Baillon, Des mouvements dans les organes sexuelles. Thèse 1856, 30.

Fournier, Sur la fécondation dans les Phanerogames. Paris 1863.

F. H. Farrer, Fertilisation of the Barberry in Nature v. II. (1870) 164.

Hermann Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insecten 1873, 125.

W. Pfeffer, Untersuchungen über die Reizbarkeit der Pflanzen. In Pfeffer's Physiol. Untersuch. Leipzig 1873.

Lubbock, Blumen und Insecten in ihren Wechselbeziehungen, übers. von Passow. Berlin 1877, 65 ff.

Heckel, Über die Beziehungen der den Fortpflanzungsorganen einiger Phanerogamen eigentümlichen Bewegungserscheinungen mit der Kreuz- und Selbstbefruchtung, in Compt. rend. Acad. Paris, T. LXXXVII, Juill. Déc. 1878.

Halsted, *Berberis vulgaris* in Bull. Torr. Bot. Club XVI. (1889) 242.

——, Observations upon barberry flowers in Coult. Bot. Gaz. XIV. (1889) 201. — Ref.: Just, Bot. Jahrb. 1889, I. 523.

A. Hansgirg, Über die Verbreitung der reizbaren Staubgefäße und Narben, sowie der sich periodisch oder bloß einmal öffnenden und schließenden Blüten. Im Bot. Centralblatt XLIII. n. 13 (n. 39) 1890. H. unterscheidet fünf verschiedene Typen der Reizbarkeit, darunter als fünften den Berberideentypus (413): »Die sechs freien Filamente sind bloß auf der Innenseite, nicht auf der Außenseite, und unmittelbar über der Insertionsstelle, sowie unterhalb der Antheren reizbar und krümmen sich bei Reizung auf der Contactseite concav nach innen, von der Krone centripetal zur Narbe, so dass die Antheren den Narbenrand berühren. Eine Fortleitung des Reizes geht den Staubfäden der Berberideen wie den Filamenten der Cynareen ab.« Untersucht wurde *Mahonia repens*, *Aquifolium* und *fascicularis*.

G. Chauveaud, Mécanisme des mouvements provoqués de *Berberis* in Compt. rend. Acad. Paris T. CXIX. 103—105. — Ref.: Just Bot. Jahrb. 1894, I. 267.

Knuth, Handbuch der Blütenbiologie II. 1 (1898) 57.

reizten Staubfäden biegen sich dann nach dem Stempel hin und bepudern dabei das Insect mit Pollen. Beim Hineinkriechen in eine andere Blüte verursacht das Insect, indem es mit seinem Kopf oder Rüssel, die mit Pollen bedeckt sind, an der Narbe anstößt, Fremdbestäubung. Ob bei ausbleibender Fremdbestäubung Selbstbestäubung eintritt, ist eine noch offene Frage. Müller[1]) leugnet dies ganz entschieden, indem er angiebt, dass beim Aufklappen der Antheren die ganze Pollenmasse an der Antherenklappe hängen bleibt und mit nach aufwärts geführt wird. Werden die Antheren nun gereizt, »so bewegen sich jetzt die Blütenstaubhaufen nicht in gleicher Höhe mit der Narbe, sondern, dieselbe überragend, nach der Mitte der Blüte hin, so dass auch diejenigen Teile der Blütenstaubhaufen, welche sich nicht dem Insect anheften, einzelne verzettelte Klümpchen abgerechnet, nicht mit der Narbe in Berührung kommen.« Müller hat von Erfolg begleitete Selbstbestäubung nicht gesehen. Knuth[2]) dagegen giebt an, dass bei ausbleibendem Insectenbesuche beim Verwelken der Blüte ganz von selbst Selbstbestäubung eintrete, wenn auch diese nicht stark von Erfolg begleitet zu sein scheint, da zahlreiche Blüten die Früchte nicht ausbilden.

Auch über das Zustandekommen der Reizbewegung stehen sich zwei Ansichten gegenüber. Pfeffer[3]) vergleicht den Bewegungsmechanismus der Staubgefäße von *Berberis* und *Mahonia* mit dem der Blätter von *Mimosa pudica* und den Staubfäden der Cynareen. Beim Reiz tritt aus den Zellen an der Oberseite des Gelenkpolsters Wasser aus[4]), das bei dem Mangel an Intercellularräumen in den Staubgefäßen innerhalb der Zellwandungen fortgeleitet werden muss. Pfeffer meint, dass eine genügend schnelle Fortbewegung bei der geringen hier in Betracht kommenden Wassermenge kein Bedenken erregen kann, da trotz der Schnelligkeit der Reizbewegung die Zellwandungen keine größere Filtrationsfähigkeit als Tierblase zu besitzen brauchen. Pfeffer kommt zu einem Vergleich mit *Mimosa* und den Cynareen deswegen, weil bei einem durchschnittenen Staubfaden von *Berberis vulgaris* mit einer Reizkrümmung Wasser aus der Schnittfläche hervorschoss, ein Verhalten, das sich ebenso bei *Mimosa pudica* zeigt. Im Gegensatz zu Pfeffer schreibt Chauveaud[5]) diese Reizbewegung der Beteiligung eines besonderen Gewebes zu. Dieses besteht[6]) aus langgestreckten, fest an einander gefügten engen Zellen, zwischen denen sich, namentlich an den Enden, kleine Intercellularräume befinden. Die Querwände dieser Zellen sind dünn, ihre Längswände dagegen dick, mit zahlreichen, eingestreuten, dünnen Stellen. Diese letzteren ermöglichen sowohl einen sehr schnellen Austausch zwischen den Zellen, als auch eine schnelle Beugung dieses elastischen Gewebes. Dasselbe ist von dünnwandigen Zellen überdeckt, deren Inhalt das reizbare active Element bildet. Im Ruhezustande bildet das Protoplasma jeder Zelle des Bewegungsgewebes ein dickes, der Zellhinterwand anliegendes Band. Wird es gereizt, so wird es plötzlich schlaff, breitet sich aus, krümmt sich zu einem Bogen und, während seine Ränder an den Transversalwänden ziehen, presst seine convexe Mitte gegen die äußere Wand, welche sich noch stärker wölbt, so dass die Zelle sich ver-

---

1) Müller l. c. 125 und Lubbock l. c. 67.

2) l. c. 58.

3) Pfeffer, Physiologische Untersuchungen 1873, 145 und Pflanzenphysiologie II. 1881, 232 ff.

4) Knuth l. c. 58 schreibt: »Nach Pfeffer wird die Bewegung der Staubblätter durch »Wasserzufluss« nach der gereizten Stelle hervorgerufen.« Es muss doch wohl hier, wenigstens soweit es die Pfeffer'schen Berichte (237) erkennen lassen, nicht »Wasserzufluss«, sondern »Wasserabfluss« heißen.

5) l. c. 103—105.

6) nach Knuth l. c. 59.

kürzt und dicker wird. Diese Veränderung des Bewegungsgewebes hat eine Krümmung des Fadens nach innen zur Folge.

Über die die Befruchtung vermittelnden Insecten vgl. KNUTH l. c. 59.

In den meisten Fällen besitzen die Filamente am oberen Ende dicht unterhalb der Antheren Anhängsel von meist lanzettlich-dreieckiger (*M. Aquifolium*, *repens*, *gracilis*, *tenuifolia*, *pallida*) oder abgerundeter Form (*M. Fremontii* u. *haematocarpa*), die bei einzelnen Arten nur als äußerst kleine Vorsprünge bemerkbar sind (*M. Fortunei*, *M. Hartwegi*, *M. Ehrenbergi*). Diese Anhängsel fehlen bei den meisten *Longibracteatae*, nur bei *M. Fortunei* sind sie in winzig kleiner Form vorhanden. Ferner fehlen sie noch bei *M. trifoliolata* und *zimapana*. Das Vorhandensein oder Fehlen dieser Anhängsel ist für die Unterscheidung der Arten von einem gewissen Wert. Derartige Anhängsel scheinen an den Staubgefäßen von *Berberis* ziemlich selten zu sein[1]).

Diese Anhängsel halte ich für Ligulargebilde, da sie nur aus parenchymatischen Zellen bestehen und keine Spur von Gefäßen enthalten. Mit dieser Ansicht im Widerspruch steht die Ansicht CITERNE's[2]), der diese Zähnchen für Nebenblattbildungen hält.

Die Antheren sind am Grunde angeheftet und besitzen ein ziemlich schmales, unbespitztes Connectiv, das die directe Fortsetzung des Filamentes darstellt. Die Antheren sind intrors, die Loculamente jeder Theke communicieren bei der Reife der Antheren mit einander.

Das Öffnen der Antheren geschieht durch Klappen und zwar besitzt jede Theke eine solche. Hierbei löst sich ein ovales Stück von der inneren, dem Gynäceum zugewendeten Wand von unten her klappig ab, so dass eine Öffnung frei wird, und klappt in die Höhe, so dass die senkrecht aufgerichteten Klappen fast wie Verlängerungen der Antheren nach oben hin aussehen[3]).

Über die näheren histologischen Einzelheiten hat LECLERC DU SABLON[4]) sehr eingehende Untersuchungen angestellt. Er fand zunächst, dass bei *Mahonia japonica* die Anthere zur Zeit der Reife eine Epidermis gar nicht mehr besitzt, eine Thatsache, die auch bei den *Coniferae* und vielen *Compositae* beobachtet wurde. Die beim Aufspringen einzig wirksame Schicht ist die sogenannte »Faserschicht«[5]), die zum größten Teil

---

1) Beobachtet wurden sie bei *B. buxifolia*, *rariflora*, *boliviana*, *congestiflora*, *Jamesoni*, *actinacantha*, *heterophylla*, *tomentosa*, *empetrifolia* und anderen Arten der Section *Odontostemones* Usteri.

2) l. c. 26.

3) BAILLON beschreibt dies folgendermaßen: »Ses loges s'ouvrent par une feute longitudinale qui se prolonge vers la base et dans toute l'étendue du bord dorsal de chacune des portions extérieures de la loge, de façon que celles-ci se relèvent, à la manière d'un panneau pour laisser échapper le pollen.«

4) LECLERC DU SABLON, Recherches sur la structure et la déhiscence des anthères, in Ann. sc. nat. VII. I. (1885) 101 ff.

5) vergl. auch HABERLANDT, Physiol. Pflanzenanatomie 473, und STEINBRÜCK, Zur Öffnungsmechanik der Blütenstaubbehälter in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XIII. (1895) 55.

aus fast isodiametrischen Zellen besteht, die sonst nach innen wie nach außen in gleicher Weise mit unregelmäßig verteilten, netzförmigen Aussteifungen versehen sind. Dort aber, wo beim Aufspringen der Anthere der Riss verläuft, besitzen die Zellen der Faserschicht keinerlei Aussteifung; sie sind viel kleiner als die umliegenden Zellen und hängen nur ganz locker an einander. An der Stelle, wo die Klappe mit den Antheren verbunden bleibt und wo die Biegung nach oben stattfindet, zeigen die Zellen der Faserschicht auf der Außen- und der Innenseite ganz verschiedene Aussteifungen. Die Außenwände sind nämlich mit parallelen, meist einfachen, nur selten sich verzweigenden Querleisten versehen, die der senkrecht dazu stattfindenden Zusammenziehung der Zellaußenwände beim Aufklappen keinen Widerstand entgegensetzen. Die Innenwände sind dagegen mit sternförmigen Schildern, die den größten Teil der Wand bedecken, besetzt. Das Aufklappen findet nun wahrscheinlich auf hygroskopischem Wege statt, indem sich die Außenwände der Faserschichtzellen, da sie nur wenig ausgesteift sind, bei der Trockenheit stärker contrahieren können, wie die stark verdickten Innenwände.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den anderen Mahonien[1]).

Was die Anlage der Staubblätter betrifft, so entwickeln sich diese ebenso wie die Blumenblätter in den Kreisen gleichzeitig. Auch hier bildet sich zunächst die Anthere vollständig aus; erst nach völliger Entwickelung der Anthere tritt ein stärkeres Wachstum des Blattgrundes, des Filamentes ein, während sich auch zur selben Zeit die Anhängsel der Filamente entwickeln.

d. Ausbildung des Gynäceums.

Es ist stets nur ein Fruchtblatt vorhanden, das einen freien, ausgesprochen oberständigen, einfächerigen Fruchtknoten bildet. An diesem Fruchtknoten ist als deutliche Längsriefe die Bauchnaht wahrzunehmen, die schon von außen die Seite, an der die Placenta sitzt, bezeichnet. Von einer Rückennaht ist nichts zu bemerken. Ein besonders ausgebildeter Griffel, wie er sich bei manchen *Berberis*-Arten findet, ist nur bei wenigen Mahonien (*M. polyodonta*, *M. incerta*, *M. subintegrifolia*, *M. gracilis*) vorhanden, und auch hier ist der Griffel nur wenige Millimeter lang. Besonders deutlich macht sich dieser Griffelansatz bei den Beeren der betreffenden Arten bemerkbar, wo er als deutliches, gestieltes Knöpfchen in die Augen fällt. Bei allen übrigen Mahonien sitzt auf der Spitze des allmählich sich verjüngenden Fruchtknotens die kreisförmige Narbe, deren Rand meist nach unten zurückgeschlagen ist und die in der Mitte eine seichte Einsenkung besitzt. Der Narbenrand ist mit Narbenpapillen dicht bedeckt. Am Grunde des Fruchtknotenfaches sitzt seitlich am untersten Teil der Bauchnaht die Placenta, die bei den einzelnen Arten eine ganz verschiedene (3—12) und für die Systematik wenig wichtige Zahl von Samenanlagen trägt. Die Samenanlagen sind aufrecht, anatrop mit ventraler Rhaphe und besitzen zwei Integumente.

Über die Entwickelung des Gynäceums hat Payer[2]) genauere Unter-

---

1) Über ein abnorm ausgebildetes Staubgefäß von *Mahonia Fremontii* cf. Citerne l. c. 27 t. II. fig. 15.

2) l. c. 238.

suchungen angestellt. Aus diesen Untersuchungen lässt sich ziemlich genau feststellen, welcher Teil des Gynäceums zur Achse gehört und welcher Teil ein Anhangsgebilde darstellt. Man beobachtet zunächst einen Centralhöcker, der das äußerste Ende des Receptaculums, der Achse darstellt. Auf der vorderen Seite dieses Höckers entwickelt sich dann ein kleiner Buckel, ganz ähnlich wie bei den Blumenblattanlagen, nur mit dem Unterschiede, dass dieser Buckel einen größeren Raum am Umfange des Centralhöckers einnimmt. Dieser Buckel nimmt an Ausdehnung und Höhe immer mehr und mehr zu. Besonders am Grunde wird er immer breiter und breiter und bald nimmt das ganze Gynäceum die Form eines Sackes an, dessen Wandungen vorn und seitlich von dem Buckel, dem Fruchtblatt, gebildet werden, hinten von dem Endhöcker, der die Placenta bildet. Der Sack zeigt sich in seinem unteren Teile stark gewölbt, nach oben läuft er schmal zu einem wenig entwickelten Griffel zu, der sich an der Spitze zu einer flach-becherförmigen Narbe öffnet. Im Innern entstehen nun auf der zur Achse gehörigen Placenta von oben nach unten die anatropen Samenanlagen.

II. Die anatomischen Verhältnisse der Gattung Mahonia.

Die anatomischen Verhältnisse wurden nur soweit berücksichtigt, als sie sich für die Systematik von Wert zeigten. Die Beschreibung wird sich daher im Folgenden hauptsächlich auf die Anatomie von Stamm und Blatt beschränken.

A. Anatomie des Stammes.

1. Epidermis.

Die Epidermiszellen des Stengels, soweit ich dieselben an dem vorhandenen Material habe beobachten können, zeigen wenig Bemerkenswertes. Im Querschnitt sind sie meist ein wenig abgeplattet, selten von isodiametrischer Gestalt. Von oben gesehen sind sie im Umfang polyedrisch, teils vier-, teils fünfseitig, mit geraden Seitenwänden, in der Richtung der Stengelachse meist gestreckt. Die Außenwände der Epidermiszellen sind in Bezug auf Dicke und Form der Ausbildung bei den einzelnen Arten ganz verschieden gestaltet. Bald sind sie flach (*M. pumila*, *Hartwegi*, *nervosa*), bald leicht gewölbt (*M. tenuifolia*), bald stärker gewölbt (*M. trifoliolata*), fast papillös (*M. repens*), stark papillös (*M. Chochoco*). Bei *M. pallida* sind einzelne, bei *M. paniculata* fast alle Epidermiszellen in dickwandige, keilförmige, am Ende stumpfe Papillen, die bisweilen auch durch eine Querwand geführt sein können, ausgezogen, der Art, dass man diese Papillen fast als Haare bezeichnen kann. Sie verleihen auch bei *M. paniculata* den jüngeren Stengeln ein samtartig mattes Aussehen. Die Außenwände sind teils dünn (*M. tenuifolia*), teils leicht verdickt (*M. repens*, *pumila*), meist aber verdickt (*M. angustifolia*, *trifoliolata*, *Fremontii*, *Hartwegi*, *pani-*

culata, *Fortunei*); stark verdickt sind sie bei *M. gracilis* und *M. Ehrenbergi*. Diese Verdickung der Außenwand ist besonders stark bei *M. nepalensis* und *japonica*, wo sie fast so stark wie das Lumen der Zelle im Querschnitt ist. Allerdings sind gerade hier die Epidermiszellen besonders niedrig und viel kleiner als die des Rindenparenchyms.

Besondere Haarorgane sind nirgends entwickelt, falls man nicht die langen Papillen von *M. paniculata* für einzellige Deckhaare erklären will[1]).

2. Rindenparenchym.

Das Rindenparenchym, d. h. das Gewebe zwischen Epidermis und Leptom den Kork ausgenommen, zeigt bei den meisten Mahonien eine ziemlich gleichartige Ausbildung. Es wird meist durch einen Bastfaserring, der teils fest geschlossen (*M. pinnata*, *angustifolia*, *trifoliolata*, *Chochoco*), teils weniger fest geschlossen sein (*M. repens*, *Aquifolium*, *gracilis*, *zimapana*), teils aus einzelnen Bastfaserbündeln bestehen kann, in zwei Teile, von mir äußeres und inneres Rindenparenchym genannt, zerlegt[2]). Das äußere und innere Rindenparenchym ist in seiner Ausbildung nicht wesentlich von einander verschieden. Es besteht aus parenchymatischen, meist dünnwandigen, selten kollenchymatisch verdickten Zellen, die oft Chlorophyll enthalten und bisweilen ziemlich große Intercellularräume zeigen (*M. nepalensis*). Die Bastfasern selbst sind meist ziemlich lang und typisch spindelförmig, einzelne Arten besitzen indessen Fasern, die an beiden Enden nicht wie gewöhnlich zugespitzt sind, sondern mehr oder weniger stumpfe Enden besitzen oder sogar durch zur Längsrichtung senkrechte Querwände abgeschlossen sind (*M. paniculata*). Meist sind derartige Fasern auch ziemlich kurz und werden dadurch mehr sklereïdisch (*M. Hartwegi*), was besonders bei den im Leptom vorkommenden, später zu erwähnenden Bastfasern der Fall ist. In Bezug auf Dicke der Wandung und Breite des Lumen herrscht auch große Mannigfaltigkeit. So besitzen *M. Chochoco*, *tenuifolia*, *Ehrenbergi*, *pallida*, *zimapana*, *ilicina* ziemlich dickwandige Fasern, *M. eutriphylla* ziemlich dünnwandige Fasern, bei *M. lanceolata* und *Hartwegi* kommen dick- und dünnwandige Fasern zugleich vor.

Der Querschnitt der Bastfasern ist meist rund, selten sind sie so dicht und fest an einander gelagert, dass ihre Wände, auf dem Querschnitt gesehen, sich polygonal abplatten. Die Tüpfel sind linksschiefe Spaltentüpfel. Bisweilen sind die Spalten sehr stark in die Länge gezogen (*M. pallida*), so dass es beim flüchtigen Sehen den Eindruck macht, als besäßen die Bastfasern eine spiralige Aussteifung (*M. lanceolata*, *gracilis*). Bisweilen treten

---

1) cf. die Beschreibung der Haare von *B. Darwinii*, *quindiuensis* und *pichencensis* Citerne l. c. 82.

2) Citerne: »écorce« und »péricycle primaire« l. c. 82. Vergl. hierüber auch: Morot, Recherches sur le péricyle ou couche périphérique du cylindre central chez les Phanérogames in Ann. sc. nat., VI. sér., XX. (1885) 253.

gefächerte Bastfasern[1]) auf, deren Querwände fein und dünn sind. So bei *M. repens*, *eutriphylla*, *lanceolata*, sowie bei vielen *Paniculatae* (*M. paniculata*, *Hartwegi*, *pallida*, *zimapana*, *ilicina*, *Paxii*). Ein gänzliches Fehlen von Bastfasern bei irgend einer Art wurde nicht beobachtet.

Einen gemischten Sklerenchymring besitzt *M. Ehrenbergi*. Dieser ist 1—2 Zelllagen stark und besteht aus ziemlich wenigen englumigen Bastfasern und vielen weitlumigen, mit einfachen Tüpfeln versehenen Sklereïden.

Einen von dem eben geschilderten Bau abweichenden Bau besitzt das Rindenparenchym der *Longibracteatae*. Hier treten anstatt eines zwei Kreise von Bastfaserbündeln auf, von denen oft der äußere stark rückgebildet und weniger entwickelt wie der innere ist. Beide Kreise sind getrennt durch ein parenchymatisches Gewebe. Die nähere Ausbildung dieser Bastfaserkreise siehe bei der Beschreibung der anatomischen Merkmale der einzelnen Arten im systematischen Teile[2]).

Krystalle von Calciumoxalat finden sich im Rindenparenchym nur spärlich. Eine Ausnahme macht *M. Ehrenbergi*, bei der sich zahlreiche Einzelkrystalle und feinkörnige Drusen im Rindenparenchym finden.

3. Der Kork.

Die Korkzellen sind durchweg dünnwandig und weitlumig, nur ist bisweilen die Neigung vorhanden, die Tangentialwände mehr oder weniger zu verdicken (*M. subintegrifolia*, *M. Chochoco*, *M. tenuifolia*, *M. Hartwegi*, *M. zimapana*). Im Querschnitt zeigen die Zellen öfters eine von innen nach außen zu abgeplattete Gestalt, meist aber sind sie sogar ein klein wenig radial gestreckt. In diesem letzteren Falle treten öfters durch den Druck der wachsenden Gewebe nach außen Verzerrungen der Zellen ein, die durch ein sich Krümmen und Verbiegen der Radialwände entstehen. Nicht selten finden sich im Korke einzelne Bastfasern (*M. pinnata*, *angustifolia*, *trifoliolata*, *Chochoco*) oder ganze Bündel von Bastfasern (*M. zimapana*). Bei *M. tenuifolia* und *pallida* besitzen diese Bastfasern eine mehr verkürzte, sklereïdische Form und sind an den Enden abgestumpft. Bei *M. Paxii* finden sich im Korke außer Bastfasern auch echte Sklereïden.

Bei den meisten Mahonien legt sich das Phellogen gleich innerhalb des Bastfaserringes im »inneren« Rindenparenchym an. Bei den *Longibracteatae*, wo zwei Bastfaserringe auftreten, entsteht das Phellogen innerhalb des äußeren meist stark reducierten Bastfaserringes, also zwischen den beiden Aussteifungsringen.

Eine Ausnahme indes bilden die *Paniculatae*, bei denen, soweit ich

---

1) Über den Wert der Fächerung cf. Haberlandt l. c. 138.

2) Vergl. auch Köhne l. c. und Citerne l. c. 83.

deren Arten anatomisch untersuchen konnte, das Phellogen außerhalb des mechanischen Ringes ziemlich nahe der Epidermis sich anlegt.

Eine äußerst starke Borkebildung tritt ziemlich zeitig ein.

4. Das Leptom.

Das Leptom zeigt in seiner Ausbildung keine Besonderheiten. Bei einzelnen Arten treten im Leptom Bastfasern auf, bald einzeln (*M. pinnata*, *eutriphylla*, *gracilis*, *Chochoco*, *Hartwegi*, *pallida*), bald in Bündeln oder tangentialen Bändern (*M. lanceolata*, *subintegrifolia*, *trifoliata*, *Andrieuxii*, *Ehrenbergi*, *zimapana*). Oft sind auch diese Bastfasern gefächert; vielfach neigen die Bastfasern zu sklereïdenartiger Verkürzung. Sie sind in diesem Falle kurz, dickwandig, weitlumig, mit stumpfen Enden und punktförmigen Tüpfeln versehen und lebhaft gelb gefärbt (*M. eutriphylla*, *subintegrifolia*, *gracilis*, *Chochoco*, *tenuifolia*, *pallida*). Außerordentlich deutlich lassen sich im Leptom die Markstrahlen verfolgen, deren Zellen oft dicht mit großen Einzelkrystallen von Kalkoxalat erfüllt sind. Bei *M. Ehrenbergi* finden sich im Leptom, den Markstrahlen benachbart, gefächerte Krystallschläuche mit Einzelkrystallen und feinkörnigen Drusen.

Bisweilen findet sich in den älteren Teilen des Leptoms mehrjähriger Stengel Keratenchymbildung.

5. Das Hadrom.

Das Hadrom zeigt einen durchaus einfachen und gleichmäßigen Bau. Es besteht aus Gefäßen, Tracheïden, Holzfasern und Markstrahlzellen. Holzparenchym scheint nirgends entwickelt zu sein. Gefäße und Tracheïden, die sofort an ihrer Weitlumigkeit und Dünnwandigkeit zu erkennen sind, zeigen Neigung zu radialer Anordnung. Die primären Gefäße zeigen Ring- oder Spiralverdickungen, die jüngeren Elemente dagegen Hoftüpfel, deren Öffnungen so nahe an einander stehen, dass das Ganze den Eindruck einer Spiralverdickung macht. »Die in linksläufige, schräge Reihen gestellten, rund behöften Tüpfel sind mit den Innenwandungen reihenweise zu langen Spalten vereinigt, zwischen welchen die Wandverdickungen in Form von Spiralstreifen nach innen vorspringen[1])«. Die Tracheïden zeigen eine einfache und schiefe Perforation. Die Holzfasern besitzen mehr oder weniger stark verdickte Wandungen und einfache, linksschiefe Spaltentüpfel. Sehr oft zeigten sie sich gefächert. Nach Sanio sollen diese Fächerungen immer nur in den ersten Jahresringen vorkommen, in den älteren dagegen fehlen[2]). Ich kann diese Behauptung Sanio's nur bestätigen. Stärkeführende Faserzellen[3]) habe ich nicht beobachten können.

---

1) De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen. (1877) 169.

2) De Bary l. c. 520.

3) cf. De Bary l. c. 499.

Über die Verlängerung und Erweiterung der Holzelemente in den Jahresringen von innen nach außen hat SANIO[1]) ebenfalls Untersuchungen angestellt. Während bei den meisten Pflanzen die Holzzellen nach außen hin immer länger werden, sind z. B. bei *M. Aquifolium* die Holzzellen in den äußeren Jahresringen ebenso lang wie in den inneren. Auch erfahren die Gefäße in den aufeinander folgenden Jahresringen keine Erweiterung des Lumens[2]).

Die Markstrahlen bestehen meist aus 2—3 radialen Zellreihen; einreihige Markstrahlen finden sich nur bei *M. Ehrenbergi*, 3—8-reihige bei *M. subintegrifolia*, *trifoliolata*, *Chochoco*; bei *M. lanceolata* bemerkte ich außer 2—5-reihigen Markstrahlen vereinzelte, sehr breite Markstrahlen, die bis 16 Zellreihen breit sein konnten. Die Markstrahlzellen sind stark verholzt, in radialem Sinne verlängert und mit einfachen Tüpfeln versehen. Sehr oft umschließen sie große Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk, die in den Markstrahlen des Leptoms in allerdings noch viel reichlicherer Menge vorhanden sind.

6. Das Mark.

Die Mahonien besitzen ein homogenes Mark[3]). Die Markzellen sind meist rund oder polygonal abgeplattet, ein wenig in der Richtung der Längsachse gestreckt und mit zahlreichen Punkttüpfeln versehen. Die Wandungen sind mehr oder weniger stark verdickt und verholzt, nur *M. nervosa* besitzt ein unverholztes Mark. Im Mark finden sich meist zahlreiche Einzelkrystalle, bisweilen auch drusige Aggregate (*M. pinnata*, *eutriphylla*, *pallida*) oder sphärokrystallinische Drusen (*M. lanceolata*).

B. Anatomie des Blattes.

1. Der Blattstiel.

Da die anatomische Beschaffenheit des Blattstieles sehr wenig Wert für die systematische Einteilung besitzt, so wird dieselbe hier unberück-

1) SANIO, Anatomie der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*) in Pringsheim's Jahrb. IX. (1873/74) 53.

2) Die Libriformzellen maßen nämlich im ersten Jahresringe 0,36 mm und ebenso viel im 6. und 7. Jahresringe, die Gefäße 0,21 mm bez. 0,19 mm; die Länge derselben nahm also sogar ab.

3) »moelle homogène proprement dit.« cf. GRIS, Sur la moelle des plantes ligneuses in Ann. sc. nat. V. ser. XIV. (1872) 48. GRIS will sogar, nachdem er festgestellt hat, dass *Berberis vulgaris*, *sinensis*, *nepalensis*, *macrophylla* ein heterogenes Mark besitzen, dieses Merkmal benutzen, um die Scheidung von *Berberis* und *Mahonia* als selbständige Gattungen zu rechtfertigen. Er sagt: »Les caractères organographiques qui séparent ces deux genres sont certainement de peu de valeur. Cependant, par ce fait seul qu'à ces caractères extérieurs correspondent des différences dans l'organisation intime d'une partie de l'axe végétal, je suis porté à croire que les espèces de *Berberis* ne sauraient être mêlées avec les espèces de *Mahonia*, qu'il y a là deux groupes naturelles, et qu'il est bon de ne pas les confondre sous un seul et même nom générique collectif.«

sichtigt gelassen. Es sei auf die Arbeiten von LALANNE[1]) und CITERNE[2]) hierüber hingewiesen.

2. Die Epidermis.

Die Epidermiszellen der Blätter sind meist niedrig und von tafelförmiger Gestalt. Oft übertreffen die Zellen der Oberseite die der Unterseite an Umfang bedeutend, während umgekehrt die der Unterseite oft höher als die der Oberseite sind. Diese Eigentümlichkeit tritt besonders bei *Paniculatae* und *Longibracteatae* auf.

In der Ausbildung der Außenwände der Epidermiszellen macht sich eine große Mannigfaltigkeit bemerkbar. Teils sind die Außenwände völlig eben (*Paniculatae* und *Longibracteatae*), teils mehr oder weniger stark papillös vorgewölbt (*Aquifoliatae* und *Horridae*); diese papillösen Vorwölbungen können bisweilen geradezu cylindrisch (*M. pumila*), ja sogar haarartig erscheinen (*M. trifoliolata*). Da diese Papillen fast durchweg nur auf den Außenwänden der Epidermiszellen der Blattunterseite auftreten, (Ausnahmen: *M. subintegrifolia*, *trifoliolata*, *Fremontii*, *haematocarpa*, *Andrieuxii*, wo sie sich auch auf der Oberseite finden), so kann man annehmen, dass zum Teil durch sie das eigentümliche »opake, glauke und pruinose Aussehen«[3]) der Blattunterseite vieler Mahonien bewirkt wird. Meist sind die Außenwandungen der Epidermiszellen mehr oder weniger stark verdickt, und zwar ist die Verdickung der Außenwände bei den Zellen der Blattoberseite immer eine bedeutend stärkere als bei denen der Unterseite. Durch besonders starke Verdickung der Außenwandungen der oberseitigen Epidermiszellen zeichnen sich *M. gracilis* und *M. Paxii* aus. Äußerst bemerkenswert ist die Art und Weise, wie diese Verdickung zu stande kommt. Betrachtet man nämlich eine Epidermiszelle im Flächenschnitt, so bemerkt man eigentümliche Netzleisten. Bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes bemerkt man, dass man es hier mit einer Art von Gewölbeconstruction zu thun hat, ähnlich der von in gotischem Stil erbauten Gebäuden. Diese Netzleisten dienen jedenfalls in außerordentlich hohem Maße der Festigung und fehlen nur bei den *Horridae* und *Longibracteatae*, weil hier noch andere subepidermale Elemente an der Festigung der Blattaußenhaut teilnehmen. Die Ausbildung der Außenwandungen der Epidermiszellen ist für die Unterscheidung der einzelnen Arten von nicht geringem systematischen Werte.

Die Cuticula ist fast durchweg glatt und ohne irgend welche Sculpturen. Bei *M. Chochoco* zeigte die Cuticula feine Rillen, die aber nicht über

---

1) LALANNE, Recherches sur les caractères anatomiques des feuilles persistantes des Dicotylédones. Thèses. Bordeaux 1890, 34 ff.

2) CITERNE l. c. 110.

3) vergl. RADLKOFER, Die Gliederung der *Sapindaceae*, in Sitzber. Akad. München XX. (1890) 251.

die Seitenwände der einzelnen Zellen hinauslaufen, weshalb man annehmen muss, dass es sich hier um Schrumpfungserscheinungen, die beim Trocknen der Pflanze eingetreten sind, handeln dürfte. Die Cuticula sowie die Epidermiszellen sind unverkieselt[1]).

Eine ähnlich mannigfaltige Ausbildung wie die Außenwände zeigen auch die Seitenwände der Epidermiszellen. Sie sind bald gerade, bald mehr oder weniger stark gewellt. Die gerade Ausbildung tritt meist bei den Zellen der Unterseite auf, während die Seitenwände der oberseitigen Epidermiszellen meist gewellt sind. (Ausnahme: die meisten *Paniculatae*.) Der stärkere Schutz gegen mechanischen Druck, den diese gewellten Seitenwandungen gewähren, wird dadurch ausgeglichen, dass die Seitenwandungen der oberseitigen Zellen meist ziemlich dünn, die der unterseitigen Zellen dagegen oft außerordentlich dick sind. Besonders in stark verdickten Seitenwänden treten außerordentlich feine Tüpfel auf (z. B. *Longibracteatae*).

Wenn schon die zu den *Aquifoliatae* und *Horridae* gehörigen Arten sich durch den Besitz von außerordentlich starken, lederartigen Blättern auszeichnen, so tritt doch diese Eigentümlichkeit in noch viel stärkerem Maßstabe bei den *Horridae* und *Longibracteatae* auf. Hier sind aber noch besondere Einrichtungen vorhanden, die dem Laube eine außerordentlich große Festigkeit und Starrheit verleihen. Unter der Epidermis der Blattoberseite befindet sich nämlich ein Hypoderm von in der Richtung der Blattachse verlaufenden Bastfasern. Diese Bastfasern sind ziemlich lang, außerordentlich dickwandig und liegen meist in einer Schicht; über den Gefäßbündeln und an den Blatträndern wird dieses Hypoderm meist zweischichtig. Interessant ist, dass dieses Hypoderm nie zusammen mit der oben erwähnten Netzaussteifung auftritt, woraus man den Schluss ziehen kann, dass sich diese beiden mechanischen Einrichtungen in ihrer Wirksamkeit ergänzen. Systematisch sind diese Bastfasern von hohem Wert für die Einteilung der Gattung in natürliche Gruppen, da sie mit ein Hauptmerkmal der *Horridae* und *Longibracteatae* gegenüber den beiden anderen Gruppen darstellen.

3. Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen finden sich nur auf der Unterseite der Blätter und besitzen keine besonders ausgebildeten Nebenzellen. Die Zahl der Nachbarzellen ist bei den einzelnen Arten schwankend; sie kann zwischen 4—10 liegen. Entsprechend der unregelmäßigen Verteilung der Nachbarzellen entstehen die Spaltöffnungen durch einfache, keinem besonderen Gesetz unterworfene Teilungen[2]).

1) De Bary l. c. 105.

2) Vesque l. c. 48: »la cellule mère spéciale se trouve établie par une simple cloison en U.

4. Pallisadengewebe.

Das Pallisadengewebe ist meist 1—2-, seltner 3—4-schichtig. Meist sind die Pallisadenzellen senkrecht zur Oberfläche des Blattes gestreckt, selten isodiametrisch. Letzteres ist besonders bei den *Longibracteatae* der Fall, wo das Schwammparenchym das Pallisadengewebe an Mächtigkeit um ein Vielfaches übertrifft, so dass letzteres auf dem Querschnitt oft nur wie ein schmales, grünes Band erscheint.

5. Das Schwammparenchym.

Das Schwammparenchym zeigt in seiner Ausbildung bei den Gruppen der *Aquifoliatae*, *Horridae* und *Paniculatae* keine Besonderheiten: es besteht aus dünnwandigen, chlorophyllhaltigen, unregelmäßig geformten Zellen mit mäßig großen Intercellularen. Anders ist es bei den *Longibracteatae.* Hier sind, abgesehen von der schon oben erwähnten starken Entwickelung des Schwammparenchyms im Vergleich zu den Pallisaden, die einzelnen Schwammparenchymzellen außerordentlich starkwandig ausgebildet. Sie stellen also eine Art mechanischen Aussteifungsgewebes dar, welches augenscheinlich dazu bestimmt ist, die Bastbelege der Blattgefäßbündel in ihrer mechanischen Function zu unterstützen. Diese Zellen zeichnen sich auch durch ihren Chlorophyllmangel aus und durch die außerordentlich großen Intercellularräume, die sich zwischen ihnen finden. Sie sind von hohem systematischem Werte, da sie neben dem oben erwähnten hypodermalen Sklerenchym ein sicheres Merkmal der Vertreter der Gruppe der *Longibracteatae* bilden.

6. Die Gefäßbündel.

Außerordentlich gleichmäßig sind bei den Mahonien die Gefäßbündel der Blätter gebaut, die durchweg von einer außerordentlich starken Sklerenchymscheide umgeben sind. Während der Hauptnerv meist, vor allem aber unterseits, stark aus dem Mesophyll herausragt, liegen die Nerven höherer Ordnung im Mesophyll eingebettet und die deutliche Sichtbarkeit der Nervatur bei den Blättern der meisten Mahonien rührt weniger von dem Hervortreten der Gefäßbündel, als vielmehr von den mächtigen Bastbelegen her, die in der meist lebhaft grün gefärbten Blattspreite als helle Linien sichtbar werden. Bei den Hauptnerven sind die Bastfasern meist derartig angeordnet, dass sie nach unten zu mit einem starken, auf dem Querschnitt sichelförmigen Bastbelag die Gefäßbündel abschließen. Dieser Bastbelag pflegt bei weitaus den meisten Mahonien nicht direct die Epidermis zu berühren, sondern ist von dieser durch ein bis mehrere Lagen dünnwandigen parenchymatischen Gewebes getrennt. Oberseits sind die Bastfasern mehr pfeilerartig angeordnet, d. h. die Verbindung der Gefäßbündel

mit der Blattoberseite wird durch einen im Querschnitt rechteckig angeordnet erscheinenden Complex von Bastfasern gebildet. Dieser säulenförmige Bastbelag stößt bei den meisten Arten direct an die Epidermis. An den beiden Seiten besteht die Bastfaserscheide meist nur aus einer einzigen Lage von Bastfasern. Die Zahl der von dieser Bastfaserscheide umschlossenen Gefäßbündel ist sowohl bei den verschiedenen Mahonien wie auch bei der einzelnen Art eine wechselnde und schwankende und daher ohne jeden systematischen Wert[1]). Die Nebengefäßbündel besitzen bedeutend schwächere Bastbelege, die meist nur oberseits und unterseits ausgebildet sind.

Bedeutend stärker sind die Bastbelege, welche die dem Blattrande parallel laufenden Gefäßbündel begleiten. Diese sind bei den meisten Mahonien zu mächtigen Aussteifungen des Blattrandes entwickelt, die aus dem Blattrand parallel streichenden, mehr oder weniger mächtig entwickelten Bastfasern bestehen. Diese Bastfasern sind im Querschnitt halbmondförmig angeordnet, wobei zu bemerken ist, dass bei den meisten Arten dieses Sklerenchymband ein wenig nach unten umgebogen ist. In der inneren Höhlung dieses Sklerenchymbandes verläuft ein kleines Gefäßbündel. Besonders stark sind diese Randaussteifungen bei den *Horridae* und *Longibracteatae* entwickelt.

Als Bildungen dieses Randsklerenchyms kann man die Stacheln auffassen, in die die Blattzähne der Mahonienblätter auslaufen.

Mittmann[2]) beschreibt die Anatomie eines solchen Stachels folgendermaßen:

»Der Stachel entsteht dadurch, dass die den Stachel begleitenden Sklerenchymstränge nach der Spitze des Blattzahnes hin einander näher rücken und das dazwischen liegende chlorophyllführende Parenchym allmählich verdrängen. Nach der Spitze hin, wo der Querschnitt rundlich wird und der eigentliche Stachel beginnt, bildet das subepidermale Sklerenchym[3]) eine gleichmäßig ringsum laufende, aus 6—8 Schichten bestehende Lage. Die den Blattrand begleitenden Gefäßbündel lehnen sich beiderseits an das in den Blattzahn eintretende mittlere Bündel und verschmelzen mit ihm zu einem größeren, bis nahe zur Stachelspitze reichenden Gefäßstrang. Das chlorophyllführende Parenchym verschwindet nahe der Spitze, so dass diese nur aus sehr stark verholzten (nicht verkieselten), fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Sklerenchymfasern besteht.«

---

1) vergl. Lalanne l. c. 34 ff.

2) Mittmann, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Pflanzenstacheln. Inaug.-Diss. Berlin (1888) 35 f. — Mittmann, der die Pflanzenstacheln in 4 Gruppen: Wurzel-, Kaulom-, Phyllom- und Trichomstacheln einteilt, rechnet die Blattzahnstacheln von *M. intermedia* (jedenfalls = *M. japonica*) zu den Phyllomstacheln und zwar zu den »Stacheln aus Blattteilen entstanden«.

3) Unter dem »subepidermalen Sklerenchym« ist hier jedenfalls nicht das hypodermale Sklerenchym zu verstehen, das bei den *Longibracteatae* unter der Epidermis der Oberseite sich befindet, sondern die sklerenchymatischen Blattrandaussteifungen.

7. Krystalle.

Krystalle von oxalsaurem Kalk finden sich im Blatt in denselben Formen wie im Stengel, wenn auch bedeutend spärlicher.

Irgendwelche andere Krystalle aus organischen Substanzen habe ich mit einer einzigen Ausnahme weder in Stamm noch in Blättern von Mahonien gefunden. Diese Ausnahmen bilden eigentümliche nadelförmige, strahlig angeordnete Krystalle, die ich in den Epidermiszellen der Blattoberseite von *M. japonica* und *nepalensis* fand. Vesque[1]) fand diese Gebilde bei *M. japonica*, *tenuifolia* und *Fortunei*.

Die meisten oberen Epidermiszellen schließen Büschel von langen, nadelförmigen Krystallen ein, die mit ihrem einen Ende der Zellwand eingefügt erscheinen und von hier aus mit ihrem freien Ende strahlenförmig in das Innere der Zellen hineinragen[2]), so dass sie auf einem Oberflächenschnitt die Form eines Haarsternes zeigen. Sie zeigen eine gelbliche, grünlichgelbe bis grünliche Färbung und prismatische Gestalt. Nach ihrer Auflösung in siedendem Alkohol hinterlassen sie nach Vesque auf der Zellwand eine feine, netzförmige, glänzende Zeichnung (»une légère trace réticulée et rayonnante« oder »un fin reseau à mailler rhombiques rayonnantes«). — Ich konnte zunächst diese Gebilde nicht auffinden, was wohl daran lag, dass ich getrocknetes oder Alkoholmaterial benutzte. Erst an frischem Material entdeckte ich sie in großer Menge. Sie fanden sich aber nie in den Epidermiszellen der Blattunterseite. Ihre chemische Zusammensetzung ließ sich nicht ermitteln. Indessen wandte ich verschiedenartige mikrochemische Reactions- und Färbungsmethoden an. In heißem wie kaltem Wasser erwiesen sich die Krystalle unlöslich, desgleichen übten auch Kaliumbichromat, Jodjodkalium und verschiedene Anilinfarben gar keine Wirkung auf sie aus. Schon in kaltem Alkohol lösten sie sich, wenn auch langsam, sofort dagegen in heißem unter den von Vesque angegebenen Erscheinungen. In Schwefelsäure nahmen sie eine intensive gelbgrüne Farbe an und lösten sich, Salpetersäure färbte sie zunächst rotbraun, allmählich verwandelten sie sich dann in eine amorphe, rotbraune Masse. Salzsäure brachte ganz ähnliche Wirkungen wie Schwefelsäure hervor, beim Erhitzen trat augenblickliche Auflösung ein. In Essigsäure, Kaliumacetat und Carminessigsäure lösten sich die Krystalle erst beim Erhitzen. Ziemlich langsam trat die Auflösung ein in Ammoniak, schnell in Kalilauge, in unverdünnter Karbolsäure und in heißer Chloralhydratlösung.

III. Geographische Verbreitung der Mahonien[3]).

Die pflanzengeographische Verbreitung von *Mahonia* zeigt in zweifacher Hinsicht interessante Verhältnisse: einerseits nämlich stimmt die Verteilung der Arten auf verschiedene Erdteile ziemlich genau mit der systematischen Gliederung überein, andererseits weist die Verbreitung

1) Vesque, Les tissus végétaux appliqués à la classification in Nouv. Arch. d. Mus. II. IV. (1881) 18 u. 48. Vergl. auch Solereder l. c. 51.

2) Vergl. die Abbildungen bei Vesque und Solereder.

3) Einen kurzen Auszug hiervon erhält schon ein am 16. Februar 1899 in der Sitzung der botanisch-zoologischen Section gehaltener Vortrag (77. Jahresber. d. Schles. Ges. für vaterl. Cultur 1900, II. 8—17).

von *Mahonia* ebenso wie die viele anderer Gattungen (z. B. *Magnolia*, *Acer*, *Viburnum*, *Morus*, *Ulmus* u. a. m.) auf einen engen Zusammenhang der Floren von Nordostasien und Nordamerika hin.

Im Vergleich mit den anderen Berberidaceen-Gattungen bewohnt die Gattung *Mahonia* ein größeres Areal und nur *Berberis* allein zeigt eine viel weitere Verbreitung als *Mahonia*.

Als allgemeingültige Thatsache ergiebt sich, dass überall, wo Mahonien auftreten, auch *Berberis*-Arten entwickelt sind.

Während in Amerika *Mahonia* nur an der Westküste im pacifischen Gebiet vorkommt, nämlich von der Insel Vancouver und der Mündung des Fraserflusses unter 50° n. Br., bis zum Südrande des Plateaus von Anahuac, auf dem *Mahonia* ein Hauptentwickelungscentrum zeigt, und darüber hinaus nach Süden mit einem vereinzelten Posten an dem Vulkan Irazu bei San José in Costa Rica, also bis 10° n. Br., kommt *Berberis* auch im atlantischen Teil von Nordamerika vor und reicht über den Äquator hinaus nach Süden mit einem Hauptentwickelungscentrum in den Anden, bis nach Feuerland vordringend.

In Asien ist *Mahonia* auf den Osten und Südosten beschränkt, nämlich auf Japan, das östliche China, Hinter- und Vorderindien, sowie auf Java. Hier kommt sie aber überall nur in temperierten Klimaten, also auf den Gebirgen oder in der Nähe der Meeresküste vor. In China kann wegen der geringen floristischen Durchforschung des Gebietes die westliche Verbreitungsgrenze von *Mahonia* nicht mit Genauigkeit angegeben werden. *Berberis* dagegen reicht von Indien westwärts durch Persien und Kleinasien bis ins Mittelmeergebiet und besitzt sogar noch mit *B. vulgaris* L. einen Vertreter in Mitteleuropa.

In Afrika findet sich, außer im mediterranen Küstengebiet, *Berberis* noch weiter südlich, nämlich auf den Bergen von Abessinien die hauptsächlich in Vorderindien heimische *B. aristata* DC. und in Usambara *B. Holstii* Engl.

In Australien endlich sind bis jetzt *Berberidaceae* überhaupt noch nicht gefunden worden, und es kann ziemlich sicher angenommen werden, dass dort *Berberidaceae* fehlen.

Betrachten wir nun die pflanzengeographische Verbreitung der einzelnen Arten von *Mahonia* mit Rücksicht auf ihre systematische Gliederung, so finden wir, dass diese Gruppen auch pflanzengeographisch ziemlich deutlich von einander geschieden sind. Die *Aquifoliatae*, *Horridae* und *Paniculatae* kommen nämlich ausschließlich in Amerika vor, die *Longibracteatae* dagegen mit einer einzigen Ausnahme in Asien. Diese Ausnahme bildet *M. nervosa*, die zweifellos zu der Gruppe der *Longibracteatae* gehört und in den Wäldern (meist Kieferwäldern) der Westküste von Nordamerika von 50°—36° n. Br. vorkommt.

A. Die amerikanischen Mahonien.

Was das Auftreten der einzelnen Arten hinsichtlich ihrer Verbreitung von Nord nach Süd betrifft, so finden wir, dass *M. repens* am weitesten nach Norden reicht, nämlich in den Rocky Mountains von Britisch-Columbien bis ungefähr 55° n. Br.[1]). Südwärts reicht sie in Neu-Mexico bis 35° n. Br., ostwärts bis Wyoming und die westlichen gebirgigen Gegenden von Süd-Dacota.

Etwas weiter südlich, nämlich bei 50° n. Br., beginnt das Verbreitungsgebiet von *M. Aquifolium.* Sie reicht vom südlichen Britisch-Columbien und der Insel Vancouver an der Küste entlang bis zu den Monterey Ranges im Süden der San Franciscobai, ostwärts geht sie bis an die Columbiaquellen und ist in den ganzen Rocky Mountains verbreitet.

Im Verbreitungsgebiet von *M. repens* und *Aquifolium* kommen noch vor die mit *M. repens* nahe verwandte, wenn nicht identische[2]) *M. nana* in den Rocky Mountains von Idaho und Montana südwärts bis nach Neu-Mexico und Arizona (58°—35° n. Br.) und ferner die mit der *Aquifolium* verwandte *M. pumila* in der Sierra Nevada von Californien in der Sequoia-Region (ungefähr von Siskiyon Co. bis Amador Co. 42°—38° n. Br.).

Direct an das Verbreitungsgebiet von *M. Aquifolium* schließt sich nach Süden an das Gebiet der nahe verwandten *M. pinnata* von der San Franciscobai (38° n. Br.) südwärts an der Küste bis zum Vorgebirge San Diego an der Nordgrenze von Nieder-Californien. Hier verlässt sie die Küste und breitet sich östlich bis Neu-Mexico in das Flussgebiet des oberen Rio Grande del Norte und südöstlich bis Mexico (19° n. Br.) aus, wo sie überhaupt ihr Hauptentwickelungscentrum zu besitzen scheint.

Während im nördlichen Teil des pacifischen Nord-Amerikas nur die bisher erwähnten Formen auftreten, die sämtlich der Gruppe der *Aquifoliatae* angehören, erscheint weiter südwärts ein größerer Formenreichtum; es tritt hinzu die Gruppe der *Horridae* und *Paniculatae.*

Schon am 41. Grade n. Br. findet sich *M. Fremontii* mit blauen Beeren und die ihr ganz nahe verwandte *M. haematocarpa.* Von Nevada, Utah und Colorado durch Unter-Californien, Arizona, Neu-Mexico bis West-Texas (30° n. Br.) in den nur mit niedrigen Sträuchern bedeckten Steppen

1) Ich habe versucht, die Nord-Südverbreitung der amerikanischen Mahonien nach der geographischen Breite festzustellen. Natürlich können diese Angaben auf unbedingte Richtigkeit keinen Anspruch machen, da einerseits die einschlägigen Gegenden immer noch wenig durchforscht sind, ich andererseits zwar eine reichliche Menge von Exemplaren zur Verfügung gehabt habe, aber jedenfalls auch noch in anderen Gegenden Exemplare gesammelt worden sind. Meine Angaben beruhen auf dem durchgesehenen Herbarmaterial und den Litteraturangaben.

2) Ich habe keine Herbarexemplare dieser Pflanze erhalten können, sondern kann nur nach der dürftigen Beschreibung von Greene in Pittonia III. 98 urteilen.

bildet *M. Fremontii* zusammen mit *Quercus undulata* ein schwer passierbares Gestrüpp und verleiht der Landschaft ein ganz eigentümliches, auffallendes Gepräge[1]). C. A. Purpus beobachtete den Strauch im obern Flussgebiet des Colorado in der Mesa Grande, einem teilweise aus Basalt, teilweise aus Sedimentär-Gesteinen (Sandstein, Kalk etc.) bestehenden, zu dem System der Rocky Mountains gehörigen Gebirgszuge von ungefähr 3000 m Höhe. Nach Purpus tritt er in diesen Gegenden nur sporadisch auf und scheint hier seine nördlichste Verbreitung zu erreichen. Besonders üppig scheint er auf Kalkboden zu gedeihen und wächst besonders an den östlichen Abhängen steiniger, sandiger Hügel auf trockenen Stellen, bisweilen auch im Halbschatten der sehr lichten Wälder von *Juniperus occidentalis* var. *monosperma* und von *Pinus edulis.*

Weiter im Süden kommt zusammen mit *M. Fremontii* die ganz ähnliche *M. trifoliolata* vor. Sie ist verbreitet im südlichen Texas und in Mexico von 32—22° n. Br. Newberry[2]) beobachtete sie am Rio Grande, wo sie in den Chapparals mit zwei Acacia-Arten undurchdringliche Dickichte bildet; auf den Prairien kommt sie nach Hartweg zusammen mit *Opuntia, Yucca* und *Prosopis* vor.

M. Fremontii und *M. trifoliolata* sind nach ihrem ganzen Habitus und ihrer anatomischen Structur echte Xerophyten. Sie besitzen langdornige starre, stark gewellte Blätter und mit Papillen besetzte, stark verdickte Epidermisaußenwandungen der Blätter, die außerdem noch oberseits ein supepidermales, aus langgestreckten Bastfasern bestehendes Hypoderm aufweisen.

Von *Aquifoliatae* finden sich noch hier im Süden *M. gracilis* in Süd-Texas und Mexico von 28—30° n. Br. und die zierlich-blättrige *M. angustifolia* in der Provinz Hidalgo unter 20° n. Br. Ferner die in den Llanos von Nordost-Mexico vorkommende *M. Schiedeana* (unter 25° n. Br.).

Wie in Mexico das Hauptentwickelungsgebiet der amerikanischen *Mahonien* überhaupt zu liegen scheint, und wie neue Forschungsreisen daselbst gewiss noch neue Arten von Mahonien zu Tage fördern werden, so bildet gerade der südliche Teil des mexicanisehen Hochlandes das Entwickelungsgebiet der Gruppe der *Paniculatae*, die anscheinend auf den Raum zwischen dem 22. und dem 18.° n. Br. beschränkt sind. Dies sind die ziemlich verbreitete *M. pallida*, *M. Hartwegi*, *M. Ehrenbergi*, die am Pic von Orizaba besonders häufige, einfache Trauben besitzende *M. tenuifolia*, die mit glänzenden, ganzrandigen Blättern dicht besetzte *M. Chochoco* (unter 19° n. Br.), die ihr ganz ähnliche, aber weniger lederartige Blätter besitzende *M. Andrieuxii*, letztere beide ebenfalls mit einfachen Trauben, sowie die bei Zimapan im Norden von Mexico im Jahre 1840 von Ehrenberg gefun-

1) Parry, Botanical observations in Southern Utah. 1874, I.

2) Newberry in Trans. N. Y. Acad. 1882, 92.

denen und vom Verfasser neu beschriebenen Arten *M. zimapana* und *M. Paxii.*

Am Südrande des Plateaus von Anahuac hören die Mahonien plötzlich auf, und wie ein einsamer Vorposten mahnt uns noch die in Costa Rica am Vulkan Irazu in feuchten Bergwäldern unter 10° n. Br. auftretende *M. paniculata* an die Fülle der Entwickelung der Gattung in Mexico. Übrigens dürfte dieses Vorkommen einer *Mahonia* nur scheinbar ein isoliertes sein, da auf den floristisch wenig durchforschten Gebirgen von Nicaragua, Honduras und Guatemala wohl auch noch Mahonien aufgefunden werden dürften.

B. Die asiatischen Mahonien.

In Asien kommen nur Vertreter der Gruppe der *Longibracteatae* vor. Alle diese Mahonien zeigen unter sich eine sehr nahe Verwandtschaft und lassen sich oft nur schwer von einander trennen. Dies ist besonders der Fall bei *M. japonica* und *M. nepalensis.* Die beiden Arten, die in ihren typischen Formen ganz deutlich von einander unterschieden werden können, besitzen so viel Übergangsformen, dass man es manchen Systematikern nicht verdenken kann, wenn sie beide Arten zusammengezogen haben.

Während *M. nepalensis* ihr Hauptverbreitungscentrum mehr südlich liegen hat, ist *M. japonica* mehr auf den Norden beschränkt. *M. nepalensis* findet sich auf dem Himalaja, auf den Gebirgen Vorderindiens bis südlich hinab zu den Nilghiri-Bergen und Travancore an der Malabarküste, auf den Gebirgen Hinterindiens, nordwärts vom Brahmaputra vorbei, südwärts bis Malakka, auf Java, und schließlich nordwärts in China. Ob sie in Japan wild vorkommt, kann nicht mit Genauigkeit angegeben werden. Wahrscheinlich findet sie sich hier nur angepflanzt in Gärten. Ihr Verbreitungsbezirk erstreckt sich also von 35° n. Br.[1]) bis 8° s. Br. und sie ist die südlichste aller Mahonien.

Eine besonders interessante Abart von *M. nepalensis* ist *M. nepalensis* var. *Leschenaultii* mit kleineren oberseits wie lackiert aussehenden, an die Spindel ganz dicht angeordneten Fiederblättchen, die augenscheinlich nur in den Nilghiribergen an der Malabarküste vorkommt. Hier findet sich nach Wight die Pflanze überall in Dschungeln in der Umgegend der Stadt Otacamund. *M. nepalensis* var. *pyknophylla,* eine Abart mit außerordentlich starken, lederpappeähnlichen Blättern findet sich in den Khasiabergen in Hinter-Indien.

Nach den Autoren kommt *M. japonica* auch im Himalaja vor. Herbarexemplare von dort habe ich nicht gesehen. Ihr Hauptentwickelungsgebiet ist China; es ist gar nicht sicher, ob sie auch wirklich in Japan heimisch

---

1) Wenn man sie als in Japan wild vorkommend annimmt.

wild vorkommt. Nach Tokutaro Ito[1]) soll sie in Japan zwar in Gärten außerordentlich häufig angepflanzt werden, wild aber nirgends vorkommen[2]). Ein Fund vom Berge Haku in der Provinz Kaga soll sehr zweifelhaft sein. Ihr Verbreitungsbezirk reicht also, wenn man annimmt, dass sie im Himalaya überhaupt, in Japan wild vorkommt, von 40° bis 25° n. Br.

Mit den beiden eben besprochenen Arten nahe verwandt sind *M. gracilipes* und *M. eurybracteata*, die in Szetschwan sich finden. Ferner tritt hier *M. polyodonta* auf. Ferner kommt hier die weniger bekannte *M. trifurca* vor. Jedenfalls wird eine weitere floristische Durchforschung des inneren China noch manche neue schöne *Mahonia* bringen.

Im Habitus ganz anders aussehend, aber auch zu den *Longibracteatae* gehörend, findet sich in Nord-China noch die schmalblättrige *M. Fortunei*, von den Chinesen »Tsche-wang-tschock« d. h. gelb-blauer Bambus genannt wegen ihres aufrechten, stattlichen Wuchses und ihrer gelben Blüten und blau-grünen Blätter.

Fossile Arten.

Von fossilen Mahonien ist bis jetzt nur sehr wenig bekannt. Nach Schenk[3]) gehören die bisher gefundenen Arten alle dem Tertiär (oberes Oligocän bis oberes Miocän) an. Er erwähnt zunächst *B. rhopaloïdes* Sap., von der bei Armissan ein Blättchen gefunden worden ist, das seiner Meinung nach unzweifelhaft von einem gefiederten Blatte stammen soll. Der beigefügte Holzschnitt zeigt ein ziemlich langgestrecktes, linealisches Blatt mit einem Hauptnerv und feinen, netzadrigen Seitennerven, einem schwach gezähnten Rand mit flachen Buchten und kaum sichtbaren Dornen, sowie eine kreisförmig abgerundete Spitze. Das ganze Blatt ähnelt dem von *M. Fortunei*, deren Blätter aber lang zugespitzt sind. Man kann indes aus der Zeichnung des fossilen Blattes nicht deutlich genug erkennen, ob die Spitze nicht abgebrochen ist. Dann wird *B. stricta* Sap. erwähnt, von der einzelne Fiederblättchen ebenfalls von dem Fundort von Armissan stammen, die nach Prantl[4]) ebenfalls den Fiederblättchen von *M. Fortunei* ähnlich sein sollen. Ferner findet sich noch eine Beschreibung von *Berberis* (*Mahonia*) *aculeata* Sap. in G. de Saporta, Flore fossile d'Aix-en-Provence in Ann. sc. nat. VII, II. (1889). 87. pl. XIII. f. 2. Ihr Blatt soll nach Saporta eine entfernte Ähnlichkeit mit dem von *M. nepalensis* besitzen. Ich möchte, soweit ich nach der Zeichnung Saporta's urteilen darf, es lieber mit dem von *M. pinnata* vergleichen. Schenk erwähnt außerdem

1) Tokutaro Ito in Journ. Linn. Soc. 1887, 428.

2) Tokutaro Ito macht diese Angaben auf Grund der Angaben von Keiske.

3) Zittel, Handbuch der Paläontologie. II. Abt. Paläophytologie von Schenk. (1890) 499, 500.

4) In Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 2, (1891) 77.

als von ungewisser Zugehörigkeit noch Blattfragmente einer *B. helvetica* Heer von Steinerberg, die auch den Blättern von *M. Aquifolium* ähnlich sein sollen. In der sonst so reichen Flora des Bernsteins haben sich bis jetzt Mahonien noch nicht gefunden.

Von fossilen Mahonien ist also nur sehr wenig und dies auch nur höchst unsicher bekannt. Sollte sich aber die Identität dieser Reste mit *Mahonia* ergeben, so wäre dadurch festgestellt, dass die Mahonien, deren Formen heute nur Nord-Amerika, Ost-Asien und den Himalaya bewohnen, im Tertiär auch in Europa heimisch gewesen sind. Dies wäre um so weniger wunderbar, als eine ganze Anzahl von jetzt noch in Amerika heimischen Pflanzen im tertiären Europa vorkamen, wie *Taxodium*, *Liquidambar*, *Sassafras* u. a. mehr.

Abgesehen von den noch sehr dürftigen Funden fossiler Mahonien sind gerade die Blätter dieser Pflanzen, wenn auch ihre derbe und lederartige Structur die Erhaltung in Abdrücken begünstigt, wie die Blätter keiner anderen, Verwechslungen mit anderen Pflanzen ausgesetzt; haben doch die einzelnen Fiederblättchen vieler Arten oft eine große Ähnlichkeit mit den Laubblättern anderer immergrüner Pflanzen, wie z. B. mit *Ilex* u. a. m. Ist es doch sogar bei einer recenten *Mahonia* vorgekommen, dass sie anfangs für eine *Ilex* gehalten wurde. So wurde nämlich *Mahonia japonica* zunächst von Thunberg als *Ilex japonica* beschrieben, da dieser ein gefiedertes Blatt für einen ganzen Zweig ansah.

Auch hat man bei Bestimmungen paläontologischer Pflanzenfunde viel weniger auf die Beschaffenheit der Nervatur und des Blattrandes, als vielmehr auf die Beschaffenheit der Früchte zu achten und solche hat man, wie es scheint, von fossilen Mahonien noch nicht gefunden.

Was lässt sich nun aus allen den eben angeführten Thatsachen für ein Schluss in Bezug auf pflanzengeographische Verhältnisse ziehen? Zunächst können wir die asiatische und nordamerikanische Verbreitung von *Mahonia* als einen neuen Beweis der engen Verwandtschaft der nordostasiatischen und nordamerikanischen Flora anführen. *Mahonia* gleicht hierin vollkommen den Gattungen *Magnolia*, *Staphylea*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Viburnum*, *Diospyros*, *Catalpa*, *Ulmus*, *Morus* und vielen anderen mehr.

Ferner können wir einen Schluss auf die Entwickelung von *Berberis* und *Mahonia* im Lauf der jüngsten Erdepochen machen. Wir müssen nämlich annehmen, dass im jüngeren Tertiär *Mahonia* circumpolar verbreitet gewesen ist und dass sie dann mit Eintritt der Eiszeit strahlig nach Süden gewandert ist. Engler[1]) nimmt an, dass im Tertiär, ja schon in

1) Engler, Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt I. (1879) 37.

der Kreide im Norden eine große, ausgedehnte Landverbindung existiert habe, die jetzt durch die Behringsstraße unterbrochen ist, dass ferner im Süden diese Landverbindung drei große Halbinseln besessen habe: Kamtschatka mit Kurilen und Japan, das westliche und schließlich das östliche Nord-Amerika, letztere beide getrennt durch einen Meerbusen, der im Becken des Mississippi bis zur Einmündung des Ohio nach Norden reichte, sowie durch einige nördlich gelegene Binnenseen. Auf diesen drei Landbrücken sind nun die Pflanzen von der nördlichen Landverbindung nach Süden gewandert. Merkwürdig ist hierbei jedenfalls, dass sich im atlantischen Nord-Amerika *Mahonia* nicht findet, während *Berberis* doch dort verbreitet ist. Finden sich doch *Acer* und viele andere Laubhölzer, die in Ostasien verbreitet sind, gerade wieder im atlantischen Nord-Amerika, während sie im pacifischen nicht entwickelt sind. Ob *Mahonia* dorthin überhaupt nicht gelangt ist, oder ob sie durch irgend welche Umstände zum Aussterben gebracht worden ist, lässt sich auf Grund der bisherigen paläontologischen Funde nicht feststellen. Auf den beiden anderen Landbrücken ist aber *Mahonia* nach Süden gewandert und hat sich in mannigfachen Arten differenziert.

Eine weitere interessante Frage ist die nach dem Zeitpunkte, an dem sich die einzelnen Gruppen von *Mahonia* entwickelt haben. Haben sich die einzelnen Gruppen schon im Tertiär getrennt oder ist diese Trennung erst später erfolgt? Gerade die letztere Annahme, dass nämlich die Gruppen sich erst später durch locale Einflüsse herausgebildet haben, hat bei *Mahonia* viel verlockendes für sich, da *Longibracteatae* einerseits, *Aquifoliatae*, *Horridae* und *Paniculatae* andererseits durch den breiten Stillen Ocean getrennt einander gegenüberstehen. Freilich macht hier die *Longibracteata M. nervosa*, die im pacifischen Nord-Amerika vorkommt, eine Ausnahme. Dass *M. nervosa* erst in einer späteren Zeit nach Amerika hinüber gewandert sei und sich dort weiter entwickelt habe, kann man nicht so ohne Weiteres behaupten. Für einen Wassertransport sind die Früchte von *Mahonia* durchaus ungeeignet, Vögel können einen solchen Zwischenraum, wie er zwischen Ost-Asien und Nord-Amerika vorhanden ist, ohne Zwischenstation nicht durchmessen. An eine Verschleppung durch Menschen ist natürlich überhaupt nicht zu denken. Für die spätere Einwanderung spricht eigentlich nur das Vorhandensein der Pflanze in der Küstenregion, denn weiter landeinwärts ist die Pflanze noch nicht gefunden worden. Erst die nähere paläontologische Durchforschung von Ostasien und Nordamerika kann uns hier eine nähere Auskunft geben. Für jetzt müssen wir annehmen, dass alle 4 Gruppen nach Nord-Amerika gewandert sind, dass sich aber die *Aquifoliatae*, *Horridae* und *Paniculatae* reich entwickelt haben, während von den *Longibracteatae* nur die eine Art *M. nervosa* erhalten geblieben ist, dass aber in Ost-Asien nur der Stamm der *Longibracteatae* sich weiter entwickelt hat.

Specieller Teil.

I. Allgemeine systematische Bemerkungen.

1. Warum ist Mahonia als selbständige Gattung zu betrachten?

Wie man aus dem am Anfang meiner Arbeit befindlichen Überblick über die Geschichte der vorliegenden Gattung ersehen kann, wurde bisher von den meisten neueren Autoren die Gattung *Mahonia* und die Gattung *Berberis* zu einer Gattung, nämlich zur Gattung *Berberis* mit den beiden Untergattungen *Mahonia* und *Euberberis* zusammengezogen. Obgleich ich anfangs auch gewillt war, diese Zusammenziehung beizubehalten, bin ich doch im Laufe meiner Arbeit zu der Überzeugung gekommen, dass man nicht nur die selbständige Gattung *Mahonia* aufrecht erhalten kann, sondern dass sie auch aufrecht erhalten werden muss, wenn auch die verwandtschaftlichen Beziehungen beider Gattungen sehr nahe sind.

Allerdings beruhen die Merkmale, die schon NUTTALL [1]) zur Begründung einer neuen Gattung *Mahonia* [2]) hervorhob, auf einem Irrtum. Die Drüsen (Nectarien) an den Blumenblättern, die nach NUTTALL bei *Mahonia* fehlen sollten, hat er nur übersehen; bei allen Mahonien kommen derartige Drüsen, über deren systematischen Wert sich außerdem auch noch sehr streiten lässt, vor, wenn auch oft nur sehr klein und wenig entwickelt, so dass man sie selbst bei frischem, vor allem aber an getrocknetem Material leicht übersehen kann.

Was das andere Merkmal, das Vorhandensein von kleinen, zahnartigen Anhängseln an den Filamenten unterhalb der Antheren betrifft, so ist dies Merkmal erstens kein durchgehendes, da bei verschiedenen Mahonien diese Anhängsel fehlen, wie z. B. bei *M. trifoliolata*, *M. nepalensis*, *M. japonica*, *M. eurybracteata* u. a.; zweitens finden sich derartige Zähne auch bei echten *Berberis*-Arten, wie bei *B. buxifolia* Link [3]), *B. rariflora* Lechler, *B. boliviana* Lechler, *B. congestiflora* Gay, *B. Jamesoni* Lind., *B. actinacantha* Mast., *B. heterophylla* Juss., *B. tomentosa* R. u. P., *B. empetrifolia* Link. und anderen Arten der Section *Odontostemones* Usteri. Der einzige wirklich durchgreifende Unterschied liegt eben in der Belaubung: bei *Mahonia* unpaarig gefiederte, immergrüne, bei *Berberis* einfache teils immergrüne, teils sommergrüne Blätter.

---

1) Gen. Amer. I. (1818) 211.

2) Die Gattung wird benannt nach dem nordamerikanischen Gärtner MAHON.

3) Nach USTERI, Das Geschlecht der Berberitzen in Mitt. d. Deutsch. dendrol. Ges. 1899. n. 8, 90 können die Zähne hier auch fehlen.

Als Hauptgrund für die Vereinigung von *Berberis* und *Mahonia* zu einer Gattung führt Brown an, dass die einfachen Blätter von *Berberis* am Grunde eine Articulation besäßen, genau so wie die Endblättchen der Fiederblätter von *Mahonia*. Man müsse also das einfache Blatt von *Berberis* als ein reduciertes Fiederblatt auffassen, und somit wäre die außerordentlich nahe Verwandtschaft von *Berberis* und *Mahonia* scharf nachgewiesen. Dass *Berberis* und *Mahonia* sehr nahe verwandt sind, daran hat wohl bei der sonstigen Übereinstimmung der beiden Gattungen in zahlreichen Merkmalen noch niemand gezweifelt; dass sie zwei Entwickelungsreihen darstellen, die auf einen gemeinsamen Ursprung zurückführen, ist nach den Lehren der Entwickelungsgeschichte klar. Warum soll man nun aber nicht die Glieder zweier solcher deutlich getrennten Entwickelungsreihen in zwei verschiedene Gattungen einordnen?

Indes giebt es noch eine Reihe andere Unterscheidungsmerkmale zwischen *Mahonia* und *Berberis*, die allerdings für *Mahonia* meist negativ, für *Berberis* nicht durchgreifend sind.

So entspringen die Blütenstände von *Mahonia* immer aus der Achsel der Knospenschuppen der Winterknospen an Langtrieben, bei *Berberis* stehen sie an der Spitze von echten Kurztrieben, die aus der Achsel von Blattdornen entspringen und an ihrem Grunde mit Laubblättern besetzt sind. *Mahonia* ermangelt daher sowohl der echten Kurztriebe, wenn auch bei einer Anzahl von Arten stark verkürzte Seitentriebe vorkommen, wie der Dornen, während die oben für *Berberis* angegebenen Merkmale nicht durchgehen, da bei *P. insignis* Hook. u. Thoms. und *B. acuminata* Franch. nach Usteri[1]) die Kurztriebe fehlen oder »verkümmert« und die Blätter an den Langtrieben nicht in Dornen umgewandelt sind.

Die Blüten von *Mahonia* stehen immer in Blütenständen, während bei *Berberis* sowohl Blütenstände wie Einzelblüten vorkommen. Die Blütenformel von *Mahonia* lautet immer

$$K_{3+3+3}\ C_{3+3}\ A_{3+3}\ G_{\underline{1}},$$

während die Blüten von *Berberis* meist der Formel

$$K_{3+3}\ C_{3+3}\ A_{3+3}\ G_{\underline{1}}$$

entsprechen; *Mahonia* besitzt also 3 Kelchblattkreise[2]), während wieder bei *Berberis* der zweicyklische Kelch nicht durchgeheud ist. So besitzt nach Citerne[3]) *B. Wallichiana* DC. drei, *B. empetrifolia* Link. vier, *B. aristata* DC. und *B. quindiuensis* A.B.K. sogar fünf Kelchblattkreise.

1) Usteri l. c. 87.

2) Eichler will bei einzelnen Mahonienblüten (l. c. II, 136) nur 2 Kelchquirle gefunden haben und bemerkt hierzu, dass hier also kein generischer Unterschied zu finden sei. Vergl. p. 43 meiner Arbeit hierzu.

3) l. c. 12.

Das einzig wirklich durchgreifende Merkmal von *Mahonia* gegenüber *Berberis* ist also der Besitz von gefiederten Blättern, ein Merkmal, das ich schon ganz für sich allein für geeignet halte, der Gattung *Mahonia* eine Daseinsberechtigung zu geben.

2. Einteilung der Gattung Mahonia.

Schon bei ganz oberflächlicher Betrachtung fällt auf, dass die asiatischen Arten von den amerikanischen mit Ausnahme von *M. nervosa* wesentlich verschieden sind. Die asiatischen Arten nämlich und die amerikaniche *M. nervosa*, die alle unter sich einen außerordentlich hohen Grad von Verwandtschaft besitzen, unterscheiden sich von den amerikanischen Arten vor allem durch ihr außerordentlich festes, cartonpapierstark entwickeltes Laub und die großen spelzenartig verdickten Blütenstandstragblätter. Ich habe sie daher als *Longibracteatae* bezeichnet. Ihnen gegenüber bilden die amerikanischen Arten kein so fest geschlossenes Ganze. Hier finden sich mannigfaltige Ausbildungsformen teils mit lederartigen Blättern teils mit fast laubartig zu nennenden Blättern wie *M. paniculata* und *M. Andrieuxii.* Bei den einen sind die Blätter fast ganz flach und wenig gewellt (*M. pallida*, *M. paniculata*, *M. Andrieuxii*, *M. Hartwegii*, *M. Ehrenbergii*), bei den anderen sind sie außerordentlich stark gewellt und starr (*M. trifoliolata*, *M. Fremontii*, *M. haematocarpa*, *M. eutriphylla*). Wieder andere zeigen tiefe buchtig-gezähnte Blattränder (*M. pinnata*, *M. trifoliolata*, *M. Fremontii*), bei anderen sind die Lücken zwischen den Zähnen weniger tief eingesenkt (*M. repens*, *M. pallida*, *M. Andrieuxii*, *M. Paxii*), und wieder andere besitzen ganz stark reducierte Zähne (*M. gracilis*, *M. subintegrifolia*) oder sie sind vollständig ganzrandig (*M. Chochoco*, *M. Ehrenbergii*, *M. tenuifolia*). Arten mit einfachen Trauben kommen zusammen mit solchen mit Rispen vor. Auch ist die Ausbildung der Trauben in Bezug auf Längenentwickelung und Anzahl der Blüten durchaus verschieden.

Es war nun ziemlich schwierig in diesem Durcheinander der verschiedensten Formen ein geeignetes Einteilungsprincip zu finden. Zunächst bot sich in der Ausbildung des Blütenstandes, der bald traubig, bald rispig war, ein geeignetes Trennungsmittel. Es wurde die Gruppe der *Paniculatae* abgetrennt, die auch pflanzengeographisch insofern ein gesondertes Ganzes bilden, als sie auf den südlichsten Teil des amerikanischen Verbreitungsgebietes, auf Mexiko, beschränkt sind. Allerdings fügte ich diese Gruppe auch noch 3 Arten zu, die keine Rispen, sondern nur einfache Trauben besitzen, wozu ich veranlasst wurde durch die ganze Ausbildung ihres Laubes und ihrer Blütenstände, die auf eine sehr nahe Verwandtschaft dieser 3 Arten zu den übrigen *Paniculatae* hindeutet.

Unter den übrigbleibenden amerikanischen Arten unterscheiden sich

nun von den übrigen besonders 3 Arten durch ihr außerordentlich starres, stachliges Aussehen und die nur wenig (1—2) fiederpaarigen Blätter: *M. trifoliolata*, *M. Fremontii* und *M. haematocarpa*. Auch in den Blütenständen zeigt sich gegenüber den anderen Arten eine gewisse Besonderheit, als ihre Trauben klein, wenig- und lockerblütig sind. Hierzu kommt noch ein anatomisches Merkmal, das diese 3 Arten vor den übrigen auszeichnet. Sie besitzen nämlich unter der Epidermis der Oberseite der Laubblätter ein Hypoderm von in der Richtung der Blättchenachse verlaufenden Bastfasern, wie es sich genau ebenso bei den *Longibracteatae* findet. Ich vereinigte diese 3 Arten zur Gruppe der *Horridae*.

Sämtliche übrigen amerikanischen Vertreter fasste ich in der Gruppe der *Aquifoliatae*, nach der bekanntesten und am weitesten verbreiteten *M. Aquifolium* genannt, zusammen. Allerdings muss ich gestehen, dass diese Gruppe mehr eine Sammelgruppe als eine natürliche Gruppe ist. Zunächst nehmen *M. gracilis* und *M. subintegrifolia* eine gewisse isolierte Stellung ein. Während die übrigen *Aquifoliatae* meist mehr oder weniger buchtig gezähnte Blätter besitzen, sind bei diesen beiden Arten die Zähne stark rückgebildet, ja teilweise ganz verschwunden, die Blütenstände sind weniger- und lockerblütiger als bei den übrigen und die Stellung der Vorblätter am Grunde des Blütenstiels dicht beim Tragblatt ist eine abweichende von der der anderen *Aquifoliatae*. Indessen schienen mir diese Merkmale zur Aufstellung einer neuen Gruppe nicht bedeutend genug zu sein. Die übrigen *Aquifoliatae*, soweit ich sie gesehen habe, zeigen nun allerdings eine nahe Verwandtschaft mit einander. Ich habe aber dieser Gruppe teils eine Anzahl von Formen anreihen müssen, die ich nur aus der Litteratur kenne und bei denen ich mich in Bezug auf die Verwandtschaft nur auf meist dürftige Beschreibungen oder die Angaben der Autoren verlassen musste, teils habe ich dieser Gruppe eine Anzahl von Formen unsicherer Stellung angereiht, von denen ich nur höchst unvollständiges Material zu Gesichte bekam. Ich glaube daher, dass gerade diese Gruppe bei genauerer Durchforschung der amerikanischen Arten und bei der Durchsicht von reicherem Material leicht sich in 2 oder mehrere Gruppen auflösen ließe, und ich halte meine Untersuchungen hierüber noch lange nicht für abgeschlossen.

1. Gruppe: Aquifoliatae.

Die Hauptmerkmale dieser Gruppe sind meist gestauchte, dicht- und vielblütige[1]) Trauben, die aus der Achsel von verhältnismäßig kleinen schuppenförmigen Tragblättern entspringen. Die Fiederblättchen sind durchweg mehr oder weniger dornig gezähnt

1) Ausgenommen sind *M. Schiedeana* und *M. subintegrifolia*, die sehr kurze, wenigblütige Trauben zeigen, und *M. gracilis* mit ziemlich schlanken Trauben.

und lederatig, besitzen aber unter der Epidermis nie ein Hypoderm aus Bastfasern.

In dieser Gruppe stehen zunächst *M. gracilis* und *subintegrifolia* mit äußerst schwach gezähnten und teilweise ganzrandigen Fiederblättchen und an den Grund der Blütenstiele dicht neben das Tragblatt gerückten Vorblättchen den übrigen gegenüber. Diese letzteren habe ich zunächst nach der Größe der Blättchen eingeteilt, wodurch eine natürliche Absonderung der übrigen weniger verwandten *M. angustifolia* und *M. lanceolata* eintritt. An dieser Stelle möchte ich noch bemerken, dass natürlich *M. lanceolata* nur dann hierher gehört, wenn sich herausstellen sollte, dass bei dieser Pflanze die Blüten wirklich in einfachen Trauben stehen. Urteilt man allein nach den für eine *Aquifoliatae* äußerst kräftig entwickelten Blättern, so könnte diese Pflanze ebenso gut, ja vielleicht mit noch viel größerem Rechte zu den *Paniculatae* gehören. Alle übrigen Formen sind in der Form der Blättchen einander ziemlich ähnlich. *M. Schiedeana* und *eutriphylla*, von denen mir nur außerordentlich wenig Material zu Gebote stand, habe ich in den Schlüsseln nicht einordnen können. Ebenso *M. nana* und *dictyota*, die ich nur aus der Litteratur kenne. Die Verschiedenheiten der übrigen lassen sich aus Schlüssel und Beschreibung leicht erkennen. Besonders ist hier auf die Papillen auf der Blattunterseite zu achten, die die Unterscheidung bedeutend erleichtern dürften. Eine große Schwierigkeit bieten gegenüber den wilden Formen die Gartenformen von *M. repens*, *Aquifolium* und *pinnata*, die in ihrer Belaubung ganz ungemein abändern und die auch anscheinend zahlreiche und äußerst verschieden aussehende Bastarde bilden. Leider war es mir nicht möglich, grade über diese interessanten Verhältnisse genauere Untersuchungen anzustellen, einerseits aus Mangel an genügendem Material cultivierter Exemplare, andererseits, weil sich diese Verhältnisse wohl nur durch langjährige Culturversuche feststellen lassen dürften. Am meisten abzuändern scheint die Gartenform von *M. pinnata*, deren Blättchen noch größer und stärker sich entwickeln; *M. repens* scheint eine große Neigung zur Ausbildung ganzrandiger, fast rundblättriger Formen (*M. rotundifolia Herweyi*) und zur Bastardierung mit *M. Aquifolium* zu besitzen.

2. Gruppe: Horridae.

Die Hauptmerkmale dieser Gruppe sind kleine, kurze, locker- und wenigblütige Trauben, die aus der Achsel von kleinen und unscheinbaren Tragblättern entspringen. Meist nur wenig Fiederblattpaare sind vorhanden. Die Fiederblättchen sind blaugrün gefärbt, verhältnismäßig schmal, starr lederartig, buchtig gezähnt mit außerordentlich langen, harten Stacheln versehen. Die Außenwände der Epidermiszellen der Laubblätter besitzen keine Netzleisten, dagegen ist ein meist einschichtiges Hypodem von in der Richtung der Blattachse verlaufenden Bastfasern vorhanden, das unter der

Epidermis oberhalb der Pallisadenzellen verläuft und die außerordentliche Starrheit der Blättchen bedingt.

Die 3 Arten, die ich gesehen, zerfallen in 2 deutlich gesonderte Gruppen, deren eine die immer mit gedreiten Blättern auftretende *M. trifoliolata* bildet, während *M. Fremontii* und *haematocarpa* mit ihren meist 2-paarig gefiederten Blättern in der anderen Gruppe stehen. Diese letzteren beiden Arten sind außerordentlich nahe verwandt, so dass man sie fast für Abarten derselben Art halten möchte[1]). Auch die mir nur aus der Litteratur bekannten *M. Nevinii* und *Swaseyi* gehören in die zweite Gruppe und sind, wenn nicht mit *M. Fremontii* und *haematocarpa* identisch, so doch sehr nahe verwandt.

3. Gruppe: Paniculatae.

In diese Gruppe gehören alle mit Rispen versehenen Arten der Gattung; außerdem aber habe ich noch zwei Trauben besitzende Mahonien hierher gestellt, da die langgestielten gestreckten und lockerblütigen Blütenstände und die Ausbildung ihrer Belaubung auf nahe Verwandtschaft mit den übrigen *Paniculatae* hinzuweisen scheinen.

Die Merkmale dieser Gruppe sind die Rispen, die als Seitenäste Dichasien tragen und aus der Achsel von meist dreieckigen, lang zugespitzten Tragblättern entspringen, die, wenn auch nur wenig, stärker als bei den vorigen Gruppen entwickelt sind. Die Zahl der Fiederpaare ist meist eine zahlreiche. Oft sind die Fiederblättchen ganzrandig oder sehr seicht gezähnt und nicht so lederartig. Ein Bastfaserhypoderm ist nicht vorhanden. Verbreitung auf Amerika zwischen 22° bis 10° n. Br. beschränkt.

Zunächst stehen *M. Andrieuxii*, *Chochoco* und *tenuifolia*, deren Blüten in Trauben angeordnet sind, den übrigen rispigen *Paniculatae* gegenüber. Alle drei Arten zeigen eine nähere Verwandtschaft, wobei aber nicht zu verkennen ist, dass die Verwandtschaft zwischen *M. Andrieuxii* und *Chochoco* trotz der verschiedenen Ausbildung der Blattconsistenz und des Blattrandes eine viel nähere ist als die von *M. Chochoco* zu *M. tenuifolia*, die beide ganzrandige Blätter besitzen.

Auch unter den Rispen tragenden Arten findet sich eine Art mit ganzrandigen Blättern: *M. Ehrenbergii*, die sich auch in ihrem ganzen Habitus von den folgenden Arten entfernt und *M. tenuifolia* näher zu stehen scheint. — Die übrigen *Paniculatae* habe ich zunächst nach Form und Consistenz der Blättchen in zwei Gruppen eingeteilt: in solche mit langgestreckten, schwach lederartigen Blättchen; hierher gehört *M. paniculata* aus Costa Rica und *M. Hartwegii*; und in solche mit mehr eiförmigen, stark lederartigen Blättern: *M. pallida*, *zimapana*, *ilicina* und *Paxii*.

---

1) Vergl. die Beschreibung im speciellen systematischen Teil unter Nr. 15 u. 16.

Es dürfte an dieser Stelle am Platze sein, einige Worte über die Nomenclatur dieser verwandten Arten zu sagen. Dem sonst so verdienten SCHLECHTENDAL muss hier der Vorwurf gemacht werden, in die ohnehin schon an Verwirrung der Nomenclatur so reiche Gattung *Mahonia* eine noch besonders große Verwirrung gebracht zu haben[1]). In Linnaea V. (1830) 211 stellte SCHLECHTENDAL nach einem von Dr. SCHIEDE 1828 in Mexico zwischen Guantotalapa und Tlachichuca gesammelten blüten- und fruchtlosen Exemplar die neue Art: *Mahonia trifolia* auf. In derselben Zeitschrift X. (1835) 236 bemerkt er, dass dieser Name nicht passe, da sich an neuen, wiederum sterilen Exemplaren »e regione frigida retro Perote Majo lecta« 5—7-paarig gefiederte Blätter finden, und er änderte daher den Namen um in *Mahonia ilicina*. Leider lässt sich jetzt nicht mehr feststellen, ob diese neuen Exemplare von derselben Art stammen wie die ersten. Ich möchte dies aber fast bezweifeln; denn wenn SCHLECHTENDAL mit den aus dem Hinterlande von Perote stammenden Exemplaren die von SCHIEDE unter n. 300 gesammelten Exemplare meint, die sich, so weit ich gesehen habe, jetzt im Herb. Petropolitanum befinden, so ist er über die Identität dieser Pflanzen im Irrtum. Es ist dies eine ganz andere Art, der ich auch den Namen *Mahonia ilicina* gelassen habe. Ihren Höhepunkt erreicht aber die Verwirrung in einem Artikel SCHLECHTENDAL's: »Über eine neue *Mahonia*, nebst Bemerkungen über einige ältere« in der Botanischen Zeitung XII. (1854) 654. Hier führt SCHLECHTENDAL für die *Mahonia trifolia* ein neues drittes Synonym ein, indem er von seiner Namensänderung in Linnaea X. zunächst ganz schweigt. Er nennt nämlich die Pflanze hier nach ihrem Entdecker *Berberis* (*Mahonia*) *Schiedeana*, da er sehr richtig meint, dass der Name *trifolia*, der schon als *trifoliata* und *trifoliolata*, allerdings etwas modificiert, Anwendung gefunden hat, leicht zu Verwechslungen führen könnte. Ich habe mich ihm aus demselben Grunde angeschlossen und nenne die Pflanze, die SCHIEDE 1828 sammelte, ebenfalls *M. Schiedeana*. Weiter hinten kommt dann SCHLECHTENDAL auf seine *M. ilicina* aus Linnaea X zu sprechen. Er sieht zunächst ein, dass es sich hier nicht um eine, sondern um zwei verschiedene Arten handelt, die allerdings aus derselben Gegend stammen. Ferner findet er aber auch wieder den Namen *ilicina* nicht geeignet, weil es schon damals eine ganze Reihe von *Berberis ilicifolia* gab[2]), und es ist ihm daher »lieb, auch diesen Namen fallen lassen zu können und dafür den ihr später gegebenen in Anwendung zu bringen«. Er hält nämlich *M. ilicina* mit *Berberis pallida* Hartw. für identisch. Nun habe ich allerdings die von HARTWEG bei Cardonal, la Majada, San José del Oro, Zacualtipan und Atotonilco il Grande gesammelten und in den Plantae Hartwegianae unter n. 268 beschriebenen Exemplare nicht gesehen. Die von PRINGLE bei Oaxaca 1894 gesammelten und als *Berberis pallida* unter n. 4812 herausgegebenen Exemplare, nach denen die vorliegende Beschreibung angesetzt wurde, sind aber, wenn auch mit der SCHIEDE'schen Pflanze nahe verwandt, so doch nicht mit dieser identisch, da diese Pflanze in Wuchs, Belaubung und Blütenständen viel stärker und andersartig entwickelt ist. — Man hat es hier also mit drei verschiedenen Pflanzen zu thun: *M. Schiedeana* (Schldl.) Fedde, die ich zu den Aquifoliaten rechne, *M. pallida* (Hartw.) Fedde und *M. ilicina* Schldl. Letzteren Namen beizubehalten, lag für mich gar kein Bedenken vor, da es eine *Mahonia ilicina* oder *ilicifolia* sonst nicht giebt.

Wie man aus Obenstehendem ersehen kann, ist unter den Mahonien dieses Verwandtschaftskreises bisher eine ziemliche Verwirrung gewesen; nachdem ich durch historische und vergleichend-synonymische Unter-

1) Ich bin zu dieser Erörterung angeregt worden durch eine Notiz von USTERI, die er mir bereitwilligst zur Verfügung gestellt hatte.

2) Der Index Kewensis führt jetzt nicht weniger als 6 verschiedene *Berberis ilicifolia* auf, von denen *B. ilicifolia* Scheele = *M. trifoliolata* ist.

suchungen festgestellt habe, welche von den vorhandenen Namen Gültigkeit besitzen, ist zunächst die zu den *Aquifoliatae* gehörige *M. Schiedeana* hier auszuscheiden und es bleiben *M. pallida* und *ilicina*. Leider bin ich nicht ganz sicher, ob sich meine Definition von *M. pallida* mit der von HARTWEG deckt. Zu diesen Arten treten die mir leider nur unvollkommen bekannten *M. zimapana* und *Paxii* hinzu, von der besonders erstere *M. ilicina* und *pallida* nahe verwandt zu sein scheint.

4. Gruppe: Longibracteatae.

Wie schon der Name dieser Gruppe andeutet, zeichnen sich die hierher gehörigen Mahonien durch den Besitz mächtig entwickelter, spelzenartiger, lang zugespitzter Blütenstandstragblätter aus, aus deren Achseln langgestreckte, meist dichtblütige Blütentrauben entspringen. Die Blätter sind mächtig entwickelt und zeigen die Festigkeit und Starrheit ziemlich starken Cartonpapiers, eine Eigenschaft, die durch das Vorhandensein eines subepidermoïdalen Sklerenchyms aus längsverlaufenden Bastfasern und durch Verdickung der Wände der Schwammparenchymzellen hervorgerufen wird.

Eine natürliche Einteilung dieser Gruppe lässt sich herstellen, wenn man die Bezahnung der Blättchen berücksichtigt. Je nachdem die Blättchen ringsum gleichmäßig bezahnt oder im unteren Teile ganzrandig sind, kann man zwei Untergruppen unterscheiden, die aber rein systematisch von geringem Wert sind, da alle Arten dieser Gruppe eine außerordentlich nahe Verwandtschaft zeigen und sehr oft Übergangsformen zwischen den einzelnen Arten auftreten, so dass es schwer ist, Grenzlinien zwischen 2 Arten zu ziehen. Arten, die von der Mehrzahl mehr abseits stehen, sind eigentlich nur die nur an der Westküste des pacifischen Nord-Amerikas vorkommende *M. nervosa*, die der *M. japonica* am nächsten verwandt sein dürfte, ferner die mit außerordentlich feinen Blattzähnchen versehene *M. polyodonta*, die mit manchen Formen von *M. nepalensis* einige Verwandtschaft zu besitzen scheint und die schmalblättrige *M. Fortunei*, die einen ziemlich isolierten Standpunkt einnimmt.

Es dürfte sich hier empfehlen, einiges über die außerordentlich nahe verwandten *M. japonica* und *nepalensis* und deren Übergangsformen zu sagen:

Von allen Mahonien zeigen wohl keine soviel Ähnlichkeiten und Übergangsformen wie *M. japonica* und *M. nepalensis*. Man könnte diese beiden Arten in ihren typischen Formen als Endglieder einer Reihe aufstellen, in der die dazwischen liegenden Formen untergebracht werden könnten, derart, dass sich nur schwer eine Grenzlinie zwischen beiden Arten auffinden ließe. Etliche Autoren, z. B. FORBES und HEMSLEY[1]) ziehen daher diese beiden Arten einfach zusammen, ein Verfahren, das ich indes bei der thatsächlichen, ausgeprägten Verschiedenheit der typischen Formen nicht billigen kann. Die

1) In Enum. pl. Chin. in Journ. Linn. Soc. XXIV. (1887) 31.

Hauptunterschiede beider Arten liegen, soweit ich dies beurteilen zu können glaube, zweifellos in der verschiedenen Form und dem verschiedenen Glanz der Fiederblättchen. Während die Fiederblättchen der typischen *M. nepalensis* eine mehr länglich-eiförmig-lanzettliche Form besitzen und am Grunde meist abgerundet sind, gehen die Blättchen von *M. japonica*, besonders aber die der var. *Bealei* mehr in die Breite. Man kann hier meist eiförmige, breit eiförmige, ja sogar häufig fast rundliche (var. *Bealei*!) Blättchenformen mit meist abgestutztem oder herzförmigem Grunde beobachten. Auch zeigt die Blattoberseite von *M. nepalensis* fast immer einen starken Glanz, während die Blüten von *M. japonica* gewöhnlich oberseits matt sind. Die Zahl der Fiederblättchen ist bei *M. nepalensis* gewöhnlich eine größere als bei *M. japonica*. Abgesehen von der Länge der Blütentrauben, die bei *M. japonica* meist bis 15 cm, bei *M. nepalensis* dagegen bis 30 cm beträgt, habe ich wirklich durchgreifende Unterschiede in den Blüten nicht finden können. Die Angaben von Köhne[1]), dass bei *M. nepalensis* die inneren Kelchblätter länger sind als die Blumenblätter, während bei *M. japonica* das umgekehrte Verhältnis vorhanden sein soll, kann ich leider nicht bestätigen. Ich habe bei dem zahlreichen Material, das ich durchgesehen habe, eigentlich nirgends Kelchblätter gefunden, die kürzer gewesen wären als die Blumenblätter: in weitaus den meisten Fällen übertrafen sowohl bei *M. japonica* wie auch bei *M. nepalensis* die inneren Kelchblätter die Blumenblätter an Länge, höchstens waren sie ebenso lang. Das zweite Merkmal, das Köhne angiebt, nämlich dass bei *M. nepalensis* die Staubbeutel fast so lang wie die Staubfäden sein sollen, während bei *M. japonica* die Staubbeutel nicht die Hälfte so lang wie die Staubfäden seien, kann ich für die Mehrzahl der Fälle wohl bestätigen, indes kommen doch auch Ausnahmen von dieser Regel vor, da ich bei sonst typischen Formen von *M. japonica* die Staubfäden nur wenig länger als die Antheren fand. Auch die anatomische Untersuchung bot gar keine Anhaltspunkte für eine sichere Unterscheidung beider Arten. Die Bemerkung Köhne's[2]), dass die Seitenwandungen der Blattepidermiszellen von *M. japonica* gerade, die von *M. nepalensis* dagegen ein wenig geschlängelt seien, stimmt auch nur im allgemeinen. Im einzelnen finden sich doch ziemlich häufig Abweichungen von dieser Regel.

Mahonia Nutt.

Gen. amer. II. (1818) 211, n. 307. — DC. Syst. II. (1821) 18. — DC. Prodr. I. (1824) 108. — Deless., Ic. sel. II. (1823) t. 34. — Meisner, Gen. VI. (1836—43) 8. — G. Don, Dichlam. pl. I. (1831) 118.

Berberis L. gen. ed. I. (1737) 94. — Lag., Elench. hort. Madr. (1803) 6, (1816) 14. — Pursh, Fl. Am. sept. I. (1814) 219, t. 4. — J. Brown in Tuckey, Congo-Exp. App. 22 (1818). — Sprengel, Syst. II. (1825) 118. — Roem. et Schult., Syst. VII. 1 (1829) 17. — Hook., Fl. Bor. Amer. I. (1833) 29. — Endl., Gen. II. (1836—40) 854. — Schrader in Linnaea XI. (1838) 387. — Torr. et Gr., Fl. N. Am. I. (1838—40) 50. — Benth., Pl. Hartw. (1839—57) 5, 29, 34. — Lindl. in Journ. Hortic. Soc. V. (1850) 1. — Lindl. in Fl. des serr. VI. (1850—51) 76. — Benth. et Hook., Gen. I. (1867) 43. — Koch, Dendrol. I. (1869) 415. — Baillon, Hist. d. pl. III. (1872) 49. — Brewer and Watson, Bot. of Calif. I. (1880) 14. — Hemsley, Biol. centr.-am. I. (1888) 23. — Dippel, Laubholzkunde III. (1893) 14. — Köhne, Dendr. (1893) 163. — A. Gray, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 63.

Odostemon Rafin. in Am. Monthl. Mag. (1817) 192 et in Journ. Phys. I. XXXIX. (1819) 259.

---

1) l. c. 165.

2) In Gartenflora 1899, 21.

Foliis imparipinnatis, 2—12-jugis, rarius 1-jugis, jugo infimo cetera aequante vel iis minore; petiolis ad foliorum insertiones articulatis, saepe articulato nodosis infima parte dilatatis vel subdilatatis et stipulis duobus filiformibus praeditis, rarius earum carentibus. Foliolis sessilibus, rarissime subsessilibus vel petiolulatis, coriaceis vel subcoriaceis, supra nitidis, rarius opacis, subtus paullo dilutioribus opacis, lineari-lanceolatis vel lanceolatis vel ovoideis, rarius subrotundatis, ad marginem sinuato-dentatis vel dentatis dentibus spinescentibus, rarius subintegris vel integerrimis. Floribus in racemos vel paniculos multifloros, rarius paucifloros, ex bractearum triangularium acuminatarum squamosarum vel glumacearum enascentes dispositis. Bracteis florum plurimum ovoideis vel lanceolatis persistentibus. Prophyllis duobus vel nullis. Sepalis 9 tribus cyclis dispositis, 3 externis minimis bracteiformibus, 3 mediis majoribus, 3 internis maximis petaloideis luteis; petalis 6 duobus cyclis dispositis, infima basi glandula nectariifera praeditis saepe apice bilobatis luteis; staminibus 6 duobus cyclis dispositis, antheris muticis valvulis 2 sursum dehiscentibus, duobus dentibus triangularibus infra antheras praeditis rarissime nullis; carpello 1, ovario ovato-globoso, stigmate sessili orbiculato, ovulis paucis; baccis globosis vel ovoideis, atro-caeruleis, rarissime purpureis, pruinosis.

Reichverzweigte Sträucher, seltener Bäume mit bräunlicher, durch reichliche Borkebildung rissiger Rinde und gelblichem Holz. Blätter und Blütenstände stehen dicht gedrängt am Ende der Äste und Zweige in $^2/_5$ Divergenz. Die unpaarig gefiederten, seltener dreizähligen Blätter besitzen eine knotig-gegliederte Blattspindel, die am Grunde ein wenig scheidenartig verbreitert ist und zwei kleine, fadenförmige Nebenblattrudimente trägt, die nur selten fehlen. Die Fiederblättchen sind linealisch-lanzettlich bis breiteiförmig; sie sind meist lederartig, meist oberseits glänzend und unterseits heller grün gefärbt. Der Rand ist buchtig gezähnt oder gezähnt, seltener ganzrandig. Die Blattzähne laufen in Dornen aus. Die Blüten stehen in meist vielblütigen Trauben oder Rispen und sind fast durchweg gelb gefärbt. Die Blütenformel ist K_{3+3+3} C_{3+3} A_{3+3} $G_{\underline{(1)}}$ Die kugelrunde oder eiförmige Beere ist fast immer dunkelblau, hellgrau bereift, selten rötlich.

Verbreitung. Im pacifischen Amerika von der Insel Vancouver und der Mündung des Fraserflusses (50° n. Br.) bis an den Südrand des Hochlandes von Anahuac und den Vulkan Irazu in Costa Rica. In Ost- und Südost-Asien in Japan, dem östlichen China, Hinter- und Vorderindien und auf Java.

Schlüssel der Gattung Mahonia[1]).

1. Gruppe: **Aquifoliatae**: Floribus in racemos breves, densi- et multifloros ex axillis bractearum parvarum squamoidearum triangularium acuminatarum

1) Der Schlüssel nimmt zwar Rücksicht auf die anatomischen Merkmale, ist aber so eingerichtet, dass diese auch unberücksichtigt gelassen werden können. Die nur aus der Litteratur oder sonst ungenügend bekannten Arten konnten in den Gang des Schlüssels nicht aufgenommen werden, sondern fanden nur an den betreffenden Stellen Erwähnung.

enascentes dispositis. Foliolis coriaceis, semper fere spinuloso-dentatis.

Außenwände der Epidermiszellen der Blättchen durch Netzleisten verstärkt. Kein Hypoderm unter der oberen Blattepidermis.

A. Foliolis perspicue dentatis[1]). Prophyllis duobus vel nullis.

I. Foliolis magnis et latis, 3—8 cm long., 1—4 cm lat.

Epidermiszellen der Blattunterseite stark papillös.

a. Foliolis rotundatis vel late-ovatis, supra opacis.

1. Foliolis ad apicem rotundatis vel latissime cuneatis.

Papillen auf der Blattunterseite halbkuglig 1. **M. repens.**

2. Foliolis ad apicem cuneatis.

Papillen auf der Blattunterseite länger, fast cylindrisch, oben abgerundet . 2. **M. pumila.**

Hierher wohl auch: 3. **M. nana.**

b. Foliolis ovatis vel ovato-lanceolatis, supra plus vel minus nitidis.

1. Foliolis subsinuato-dentatis, supra nitidissimis; prophyllis florum nullis.

Keine Papillen auf der Blattunterseite . . 4. **M. Aquifolium.**

2. Foliolis sinuato-dentatis, supra nitidis vel subnitidis; prophyllis florum duobus.

Außenwände der Epidermiszellen der Blattunterseite teils eben, teils leicht papillös . . . . 5. **M. pinnata.**

Zu letzterer Art gehört wohl auch: 6. **M. dictyota.**

Von unsicherer Stellung, aber wahrscheinlich hierher gehören: 7. **M. Schiedeana.**

8. **M. eutriphylla.**

II. Foliolis gracilibus et parvis, 1—2 cm long., 0,75—1 cm lat.. . . . . 9. **M. angustifolia.**

III. Foliolis pro latitudine longis (3—12 cm long., 1—3 cm lat.) . . . . 10. **M. lanceolata.**

Hierher wohl auch: 11. **M. incerta.**

B. Foliolis subdentatis vel integerrimis. Florum prophyllis in infima parte pedicelli juxta florum bracteas enascentibus.

I. Foliolis ad apicem et ad basim aequaliter cuneatis . . . . 12. **M. subintegrifolia.**

---

1) Excepta *M. repens* var. *rotundifolia*.

II. Foliolis acuminatis, ad basin cuneatis vel subrotundatis . . . . 13. **M. gracilis.**

2. Gruppe: **Horridae:** Floribus in racemos breves, laxi- et paucifloros ex axillis bractearum parvarum squamoidearum triangularium acuminatarum enascentes dispositis. Foliolis rigide coriaceis, sinuato-dentatis, dentibus longe et rigide spinulosis.

Außenwände der Epidermiszellen der Blättchen ohne Netzleisten. Unter der oberseitigen Blattepidermis ein Hypoderm von in der Richtung der Blattachse verlaufenden Bastfasern.

A. Foliolis trifoliolatis . . . . 14. **M. trifoliolata.**

B. Foliolis 1—3-jugis.

I. Foliolo terminali foliola lateralia longitudine non superante, foliolis ovatis vel lanceolatis; baccis atro-coeruleis . . . . 15. **M. Fremontii.**

II. Foliolo terminali quam foliola lateralia longiore, foliolis longe-lanceolatis; baccis rubris . . . . 16. **M. haematocarpa.**

Hierzu noch: 17. M. Nevinii.
18. M. Swaseyi.

3. Gruppe: **Paniculatae:** Floribus in paniculos, rarius in racemos longe pedunculatos, elongatos, laxifloros, plus vel minus multifloros ex axillis bractearum triangularium longe acuminatarum[1]) enascentes dispositis. Foliis multijugis. Foliolis plus vel minus coriaceis, tenuiter dentatis vel integris.

Außenwände der Epidermiszellen der Blättchen durch Netzleisten verstärkt, die aber meist nicht so stark ausgebildet sind, wie bei den *Aquifoliatae*. Kein Hypoderm unter der oberen Blattepidermis.

A. Floribus in racemos dispositis.

I. Foliolis tenuissime dentatis subcoriaceis . 19. **M. Andrieuxii.**

II. Foliolis integerrimis.

a. Foliolis ad apicem obtuso-rotundatis; racemis 6—8 cm longis . . . . . . 20. **M. Chochoco.**

b. Foliolis ad apicem acutis; racemis 10—15 cm longis . . . . 21. **M. tenuifolia.**

B. Floribus in paniculos dispositis; foliolis brevi petiolulatis.

---

1) Die Tragblätter sind im allgemeinen größer und stärker entwickelt als bei den beiden vorhergehenden Gruppen.

I. Foliolis integerrimis.
Gemischter Sklerenchymring 22. **M. Ehrenbergii.**

II. Foliolis dentatis.

a. Foliolis subcoriaceis longioribus quam latis (lanceolatis vel oblongo-lanceolatis).

1. Paniculis valde laxifloris, ad 50 cm longis; staminibus dentatis . . . . 23. **M. paniculata.**

2. Paniculis laxifloris, ad 25 cm longis; staminibus subdentatis vel edentatis 24. **M. Hartwegii.**

b. Foliolis coriaceis non multum longioribus quam latis (ovatis vel rotundato-ovatis).

1. Foliolis ad apicem rotundatis vel latissime cuneatis, margine tenuissime dentatis.

α. Foliolis subpetiolulatis in rhachi remote insertis marginibus inter se non tegentibus . . . . . . 25. **M. pallida.**

β. Foliolis perspicue petiolulatis in rhachi anguste insertis marginibus inter se tegentibus . . . . . . 26. **M. zimapana.**

2. Foliolis ad apicem cuneatis vel angustatis, margine subsinuato-dentatis 27. **M. ilicina.**

Von unsicherer Stellung, aber wohl hierher gehörig: 28. **M. Paxii.**

4. Gruppe: **Longibracteatae:** Floribus in racemos elongatos densi-, rarius laxifloros multifloros ex axillis bractearum glumacearum longetriangularium longissime acuminatarum enascentes dispositis. Foliolis chartaceo-coriaceis sinuato- vel subsinuato-dentatis.

Außenwände der Epidermiszellen der Blättchen ohne Netzleisten. Unter der oberseitigen Blattepidermis ein Hypoderm von in der Richtung der Blattachse verlaufenden Bastfasern. Schwammparenchymzellen mit dickeren Wandungen.

A. Trunco humillimo, in America septentrionali pacifica indigena. Infimo jugo foliolorum a petioli basi 3—10 cm distante . . . . . . 29. **M. nervosa.**

B. Trunco elongato, in Asia orientali et austro-orientali indigena. Infimo jugo foliolorum petioli basi valde appropinquato.

I. Foliolis margine aequaliter dentatis.

a. Foliolis sinuato-dentatis, dentibus utrinque non plus quam 14.

1. Foliolo terminali petiolulato [1]).
α. Foliolis ovato-lanceolatis vel ovatis basi latissime cuneatis vel obtusatis vel subcordatis supra obscuris . . . . 30. **M. japonica.**
β. Foliolis lanceolatis vel ovato-lanceolatis basi cuneatis vel subrotundatis supra nitidissimis . 31. **M. nepalensis.**
2. Foliolo terminali sessili . . . . . 32. **M. trifurca.**
b. Foliolis tenuiter dentatis, dentibus utrinque plus quam 20 . . . . . . 33. **M. polyodonta.**
II. Foliolis margine in parte inferiore integris.
a. Foliolis oblongo- vel ovato-lanceolatis.
α. Bracteis racemorum latissimis . . 34. **M. eurybracteata.**
β. Bracteis racemorum elongato-lanceolatis . . . . 35. **M. gracilipes.**
Mit voriger wohl identisch: 36. **M. subtriplinervia.**
b. Foliolis lineari-lanceolatis vel lanceolatis 37. **M. Fortunei.**

1. **M. repens** G. Don (Fig. 1 *A*) Dichlam. pl. I. (1831) 118.

B. repens Lindl., Bot. Reg. (1828) t. 1176. — Lodd., Bot. Cab. t. 1847. — Lindl. in Fl. des serres VI. (1850—51) 77. — Torr., Rep. of Expl. and Surv. IV. (1856) n. 4 63. — Koch, Dendrol. I. (1869) 416. — Brewer a. Wats., Bot. Calif. I. (1880) 14. — Coulter, Man. of Rok. Mts. (1885) 12. — Cockerell in Bull. Torrey Bot. Club XVIII. (1891) 168. — Dippel, Laubholzkunde III. (1893) 106. — Koehne, Dendrol. (1893) 164. — Gray, Watson and Robinson, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 70.

M. Aquifolium Nutt., Gen. Amer. I. (1818) 212. — A. Gray in Journ. Acad. Philad. VII. 11 (Plantae Fendler. 5).

B. pinnata Mühlenb., Cat. pl. Amer. Sept. ed. 2 (1818) 36.

B. Aquifolium var. *repens* Torr. et Gray, Pac. R. Rep. IV. 63. — O. Ktze., Rev. gen. 10.

B. nutkana Kearney in Trans. N. Y. Acad. Sci. XIV. 29 (nach Synopt. Fl. North Am. l. c. 70).

Foliis 2—3-jugis, jugo infimo cetera aequante a petioli basi 2—4 cm distante; petiolo stipulis filiformibus 2 mm longis praedito; foliolis sessilibus coriaceis, opacis, cinereo-glaucescentibus, subtus paulo dilutioribus, subrotundatis aut ovoideis, basi inaequaliter rotundatis aut subcordatis, apice subrotundatis vel latissime cuneatis, margine undulatis spinuloso-dentatis, dentibus brevibus utrinque 5—9. Floribus in racemos breves multifloros enascentes dispositis. Bracteis florum late ovatis vel subrotundis ad apicem rotundatis persistentibus. Prophyllis nullis. Sepalis 3 externis minimis ovoideis bracteiformibus, 3 mediis majoribus, 3 internis maximis luteis; petalis quam sepala interiora minoribus apice bidentatis, staminibus dentibus

1) d. h. zwischen dem obersten Fiederpaar und dem Endblättchen befindet sich ein deutlicher Zwischenraum.

duobus triangularibus infra antheras praeditis; bacca globosa atrocaerulea pruinosa.

Niedriger Strauch von 30—50 cm Höhe mit unterirdischen Ausläufern und graubraun berindeten Ästen. Blätter feindornig klein gezähnelt, hellbläulichgrün, auf der Unterseite noch etwas heller, vollkommen ohne Glanz, niemals in der Jugend andersfarbig. Länge der Blätter 15—20 cm, Blättchen 4—6 cm lang, 3—4 cm breit; sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite tritt die reichverzweigte Nervatur deutlich hervor. Trauben bis 8 cm lang, Tragblätter derselben 6 mm lang, Blüten mit 5—7 mm langem Stiel, aus der Achsel von 2—5 mm langen Tragblättern entspringend.

Blütezeit: Mai, Juni.

Anatom. Befund: Stengel: Bastring fast geschlossen; Fasern gefächert, Markstrahlen 3—4 Zellen breit mit Einzelkrystallen im Hadrom und Leptom. Mark stark verdickt mit Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite fast eben, stark verdickt mit netzförmigen Verdickungsleisten, die der Unterseite stark papillös vorgewölbt, gleichfalls verdickt, mit Netzleisten. Seitenwände beiderseits nur schwach gewellt, unterseits stärker verdickt.

Pacif. Nord-Amerika. In den Rocky Mts. von Brit. Columbia (55° n. Br.) bis Neu-Mexico, ostwärts bis Wyoming und Süd-Dacota (Blackhills), ein größeres Areal umfassend als *M. Aquifolium.*

Columbia: Columbiafluss bei Alkali (Howell 1882) H. Br.! H. B.![1]) — Vancouvers, Esquimalt (Cronhjelm 1862) H. Khg.! — Veta Pass, Sangre de Christo Range 2700 bis 3500 m (Hicks. n. 49. 1890) H. Khg.!

Utah: City Creek Canon 1500 m und Salt Lake City 1500 m (Jones, 1879/80 n. 1084) H. B.! H. Ptbg.!

Oregon: (Howell 1882) H. DC.!

Wyoming: Yellowstone National Park, bei den Mammoth Hot-Springs (Nelson n. 5624. 1899) H. Br.![2]).

Süd-Dakota: Hot-Springs Piedmond und Little Elk Creek 1200 m (Rydberg 1882 n. 510) H. Ptbg.! — Madisonthal (Kuntze).

Colorado: Crystal Lake (Peaze[?] 1878) H. Br.! — (Engelmann 1874) H. B.! bei Boulder 1700 m (Patterson 1892 n. 170) H. Del.! H. Br.! — bei Mason (Greene 1889) H. B.! — Custer Co, Micawber Mine Gulch (Cockerell) — Mesa Grande, Surface Creek (Delta Colorado) (Purpus n. 58, 1892).

Californien: Klamatla Lake (Newberry) H. Ptbg.![3]).

Neu-Mexico: Montes prope Asa Gray (Fendler 1847 n. 14) H. B.! H. H.! H. Chr. H. Khg.! H. Ptbg.!

Arizona; San Francisco-Gebirge (Rzehak). — Grand Canon des Colorado 2000 m (Macdougal 1898 n. 156) H. Br.!

Bei Bellemont in Nebraska soll eine Form mit runden Blättern vorkommen (Webber); Exemplare davon sah ich nicht,

1) Die Abkürzungen bedeuten H. B.! = Herb. Berlin, H. Br.! = Herb. Breslau, H. H.! = Herb. Halle, H. Ptbg.! = Herb. Petersburg, H. Khg.! = Herb. Kopenhagen, H. Chr.! = Herb. Christiania, H. Del.! = Herb. Delessert aus Genf, H. DC.! = Herb. De Candolle aus Genf, H. Ust.! = Herb. Usteri aus Zürich.

2) Ausgegeben als *B. nana* Greene.

3) Ich habe dies Exemplar hier angeführt, obgleich es sich durch die größeren, tiefer gebuchteten und oberseits stark glänzenden Blätter wesentlich von der Grundform unterscheidet und vielleicht eine eigene Art darstellt. Indessen genügt das vorhandene Material nicht zur näheren Beschreibung.

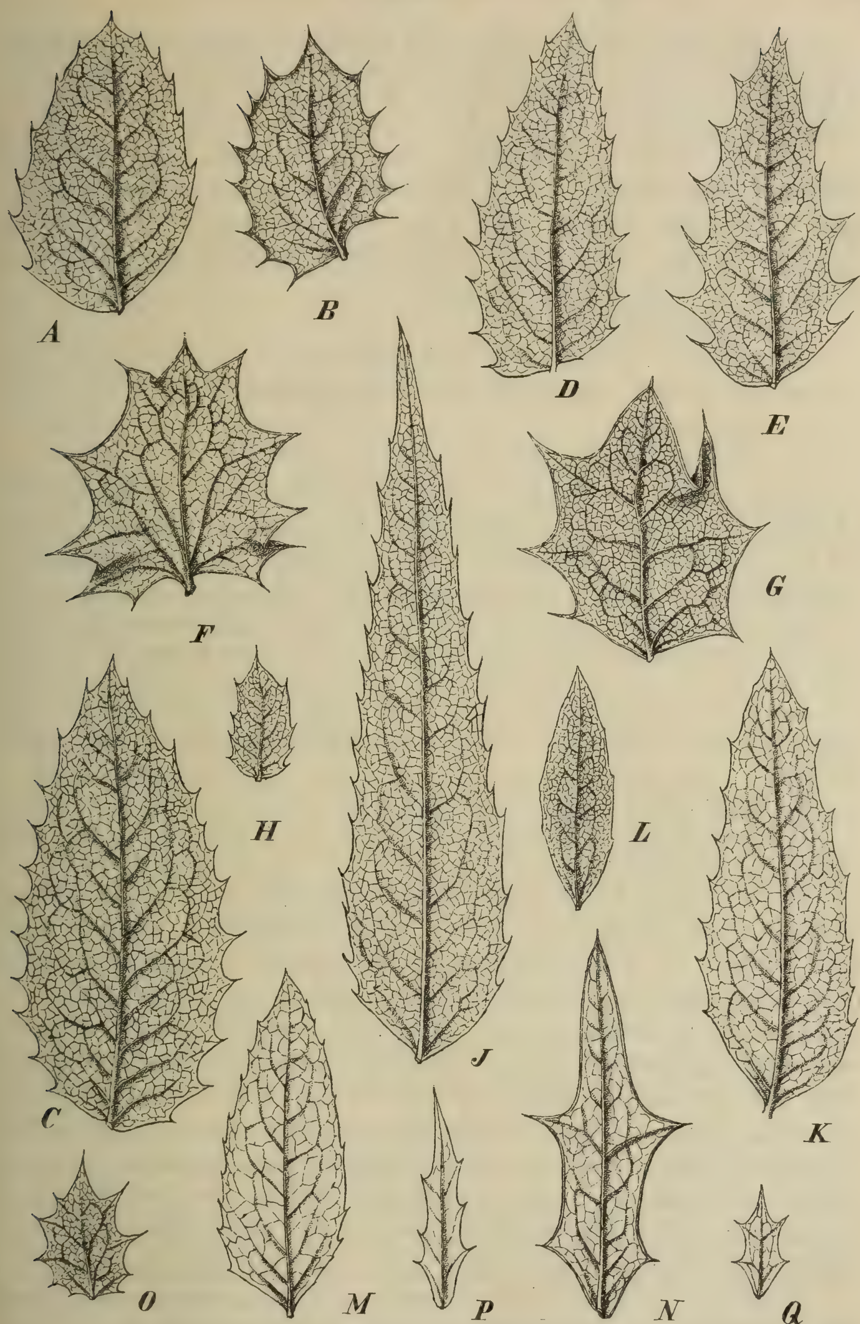


Fig. 1. *A M. repens* G. Don; *B M. pumila* (Greene) Fedde; *C M. Aquifolium* Nutt; *D M. pinnata* (Lag.) Fedde; *E M. pinnata* var. *hortensis* Fedde; *F M. Schiedeana* (Schlechtend.) Fedde; *G M. eutriphylla* Fedde; *H M. angustifolia* (Hartw.) Fedde; *I M. lanceolata* (Benth.) Fedde; *K M. incerta* Fedde; *L M. subintegrifolia* Fedde; *M M. gracilis* (Hartw.) Fedde; *N M. trifoliolata* (Moric.) Fedde; *O M. Fremontii* (Torr.) Fedde; *P—Q M. haematocarpa* (Wooton) Fedde, *P* Seitenblättchen, *Q* Endblättchen.

Von der ähnlichen *M. Aquifolium* durch die glanzlosen, mehr rundlichen Blätter und die unterirdischen Ausläufer leicht zu unterscheiden. Die Blüten beider weichen in ihren Merkmalen kaum von einander ab. *M. pinnata* zeigt auf der Oberseite der Blätter einen schwachen Glanz und ist im übrigen ein hoher Strauch.

Gärtnerische Verwendung: In Gärten weit verbreitet; nach Nicholson[1]) seit 1822 in Europa eingeführt und unser Klima gut[2]) vertragend. Sie scheint indessen selten ganz rein vorzukommen oder verändert sich leicht in der Cultur, soweit ich dies durch Vergleich von Culturexemplaren mit den wilden schließen kann.

Var. **rotundifolia** Fedde.

B. repens var. *rotundifolia* hort. Desf.

B. repens var. *rotundifolia Herveyi* hort. Desf.

M. latifolia hort.

M. latifolia inermis hort.

Foliis 2, rarissime 3-jugis, foliolis opacis subrotundis vel late ovoideis ad basim subrotundatis vel subcordatis, apicem versus latissime cuneatis vel subrotundatis, margine leviter vel non undulatis integris vel subdentatis vel dentibus tenuissimis et brevissime spinosis, dentibus, nisi desunt, 6—15.

Culturform von anscheinend höherem Wuchs wie die Stammform mit fast runden oder breit eiförmigen, derb lederartigen, meist sehr ansehnlichen Blättern von 4—8 cm Länge und 2—7 cm Breite, deren Grund und Spitze meist abgerundet erscheint. Der bemerkenswerteste Unterschied von der Stammform beruht in der Beschaffenheit des Blattrandes, der entweder mit winzig kleinen Zähnchen besetzt oder völlig ganzrandig ist.

2. **M. pumila** (Greene) Fedde (Fig. 1 *B*).

B. pumila Greene in Pittonia II. (1891) 161. — A. Gray, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 69. in adn.

Foliis 3, rarius 2-jugis, jugo infimo a basi petioli ca. 1—3 cm distante, foliolo terminali vix majore. Petiolis saepe rubescentibus, infima basi stipulis minimis vix 1 mm longis praeditis. Foliolis coriaceis opacis supra cinereo-glaucescentibus, infra dilutioribus, ovoideis, ad apicem latissime vel late cuneatis, ad basim saepissime truncatis, rarius latissime cuneatis vel subcordatis inaequalibus, margine undulatis spinuloso-sinuato-dentatis, dentibus utrinque 4—6. Floribus in racemos breves densifloros suberectos dispositis. Bracteis florum ovoideis ad apicem late cuneatis persistentibus. Prophyllis nullis. Sepalis 3 externis bracteiformibus minimis ovoideis ad apicem subacuminatis, 3 mediis majoribus ovoideis, 3 internis ovatis ad apicem rotundatis maximis; petalis quam sepala interna minoribus, apice bilobis, staminibus dentibus duobus bilobis infra antheras praeditis.

Strauch mit graubraunen Ästen und Zweigen. Blätter graugrün, matt, mit einem sehr stark hornartig verdickten Rande, der sich in die bis 5 mm langen Dornen fortsetzt

---

1) Dict. of Gard. I. 181.

2) Vergl. dagegen C. Salomon, das Verhalten der Fruchtbäume und Freilandgehölze unter den Temperaturverhältnissen des Winters 1879—80 in der Umgebung von Würzburg in Gartenflora XXX. (1880) 45.

mit unten und besonders oben deutlich hervortretender Nervatur. Länge des ganzen Blattes 10—15 cm, der einzelnen Blättchen 2,5—4 cm, Breite 1,5—2,5 cm. Blüten gelb mit 5 mm langem Stiel aus der Achsel von 1—2 mm langen Tragblättern entspringend in dichten, bis 4 cm langen Trauben, deren Tragblätter 3—5 mm lang sind. Blattspindeln, Traubenachsen und Tragblätter der Trauben sind oft rötlich angelaufen.

Anatom. Merkmale: Stengel: Bastring fast geschlossen, Fasern ziemlich weitlumig, Markstrahlen 5—7 Zelllagen breit. Mark verdickt mit Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite teils eben, teils papillös vorgewölbt, die der Unterseite mit mächtigen, fast cylindrischen Papillen, beiderseits stark verdickt mit Netzleisten; Seitenwände beiderseits stark gewellt.

Unterscheidet sich von der vorigen durch die breiteren Markstrahlen, durch die stärker gewellten Blattepidermisseitenwände und die auch oberseits vorhandenen Papillen.

Pacif. Nord-Amerika: Sierra Nevada von Californien bis südlich von Siskiyon Co. (*Sequoia*-Region):

Amador Co, Mt. Zion, 1000 m (Hansen n. 219, 1892) H. Br.! H. Del.! — Mokelumne Hill, 600 m (Hansen n. 1540, 1896) H. Br.! H. Del.![1])

Von den verwandten Arten *M. Aquifolium*, *repens* und *pumila* unterschieden durch die viel festeren lederartigen Blätter, die mehr hervortretenden Blattadern und den mit dickem, mechanischem Gewebe versehenen Blattrand; ferner durch die zweispaltigen Zähne der Staubgefäße. Ein wesentlicher Unterschied von der am nächsten verwandten *M. repens* besteht darin, dass sie nicht kriechend ist. Man kann daher *M. pumila* als eine gute Art bezeichnen, entgegen der Auffassung der Synopt. Fl., der zufolge sie zu *M. repens* gerechnet wird.

3. **M. nana** (Greene) Fedde.

B. nana Greene in Pittonia III. 98.

Foliis 3-jugis[2]), longe petiolatis; foliolis coriaceis sessilibus, supra et infra viridissimis pruinosis (?), ad apicem acutis, basin versus truncatis obliquis, ad marginem spinulose-serratis. Bacca parva subglobosa caerulea.

Niedriger Strauch von 5—8, seltener bis 15 cm Höhe mit zahlreichen gebüschelten Ästen, die aus kriechenden, reich verzweigten Wurzelstöcken entspringen.

Pacif. Nord-Amerika: häufig in der Region der Rocky Mountains von Idaho und Montana bis Neu-Mexico und Arizona.

Da ich Exemplare dieser Pflanze leider nicht erlangen konnte, so musste ich die Beschreibung nach den dürftigen Angaben von Greene l. c. machen. Sowohl aus der Beschreibung wie auch aus den kritischen Bemerkungen Greene's geht hervor, dass diese Pflanze, wenn nicht mit *M. repens* identisch, so doch wenigstens mit dieser nahe

1) Die Zugehörigkeit der Exemplare von diesem Fundorte zu *M. pumila* ist nicht ganz sicher. Hansen bezeichnet diese Nummer als *B. Fremontii*, was ganz sicher falsch ist, da anatomische und morphologische Merkmale dem widersprechen, — es fehlt z. B. das subepidermale Sklerenchym. — Leider stimmt die Pflanze mit der vorher angeführten n. 219 Hansen's und mit der Beschreibung Greene's nicht überein. Ich habe sie indessen hierhergestellt, da mir ihre Merkmale nicht charakteristisch genug schienen, um eine neue Art aufzustellen.

2) Ein von Nelson (n. 5624) im Yellowstone National Park bei den Mammoth hot springs (1899) gesammeltes Exemplar war als *B. nana* Greene bestimmt. Da es aber teilweise zweipaarig gefiederte Blätter besaß, außerdem Ober- und Unterseite verschieden grün gefärbt waren, ferner die Blättchen an der Spitze nicht zugespitzt, sondern abgerundet waren, alles Merkmale, die auf meine Beschreibung von *M. repens* passen, so bestimmte ich dieses Exemplar als *M. repens*.

verwandt oder auch eine Abart sein dürfte. Der Vollständigkeit halber seien noch die kritischen Anmerkungen GREENE's hinzugefügt. Nach GREENE soll nämlich die Pflanze lange Zeit fälschlich für *M. repens* gehalten worden sein und zwar soll gerade auf sie der Name *repens* am besten passen. Indes meint doch GREENE, dass *M. nana* mit LINDLEY's *M. repens* keineswegs identisch sei, da nach der Beschreibung und Abbildung im Bot. Reg. t. 1176 (1828) diese einen kräftigen aufrechten verzweigten Strauch darstellt von Größe und Habitus der *M. Aquifolium* und von dieser nur verschieden in Form und Beschaffenheit und die blaugrüne Farbe der Blättchen ist. Was die Ausläufer betrifft, so will GREENE in der Heimat von *M. Aquifolium* auch diese mit Ausläufern gesehen haben. Ein Strauch, wie ihn LINDLEY als *M. repens* beschreibt, soll im Osten sich in Cultur befinden, auch will GREENE Spuren eines solchen Strauches in Herbarien gefunden haben. Ähnliche Exemplare aus Idaho und den angrenzenden Gebieten sollen sich nach GREENE der *M. pumila* aus Californien und Süd-Oregon in verschiedenen Einzelheiten nähern.

4. **M. Aquifolium** Nutt., Gen. amer. I. (1818) 212 (Fig. 1 *C*).

DC., Syst. (1821) 20. — DC., Prodr. I. (1824) 108. — Loudon, Arb. et fructic. brit. (1838) 309. — Lav., Arb. Segre. (1877) 15. — l'Illustr. hortic. Bd. 41. (1894) 162.

B. Aquifolium Pursh, Fl. Amer. sept. I. (1814) 219. t. 4. — Sprengel, Syst. II. (1825) 120. — Roem. et Schult., Syst. VII. 1. (1829) 18. und VII. 2. (1830) 1616. — Hook., Fl. Bor. Amer. I. (1833) 29. — Lindl., Bot. Reg. t. 1425. — Lodd., Bot. Cab. t. 1718. — Schrader in Linnaea XII. (1838) 388. — Torr. et Gr., Fl. N. Amer. I. (1838 bis 1840) 50. — Hook. et Arn., Bot. of Beech. voy. (1841) 131 u. 318. — Walpers, Rep. I. (1842) 103. — Paxton, Magaz. of bot. IV. (1842) 5 (c. ic.). — Lindl. in Fl. de Serr. VI. (1851) 77. — Torr., Rep. of Expl. and Surv. IV. n. 4 (1856) 63. — Cooper, eod. loc. XII. (1860) 30 u. 55. — Koch, Dendrol. I. (1869) 415. — Baillon, Hist. pl. III. (1872) 69. — Wats., Misc. Collect. (1878). 33. — Brewer et Wats., Bot. Calif. I. (1880) 14. — Webster in Gard. Chron. (1887) 304. — Hemsley, Biol. centr.-amer. I. (1888) 23. — Dippel, Laubholzkunde, III. (1893) 106. — Koehne, Dendrol. (1893) 164. — A. Gray, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 69. — Britton et Brown, Ill. Fl. II. (1897) 90.

B. nervosa Pursh, Fl. Amer. sept. I. (1814) 219, in Bezug auf die Blüten.

B. pinnata, Mühlenb. Cat. pl. Am. sept. ed. II. (1818) 36.

M. diversifolia Sweet in Brit. fl. gard. II. tab. 94 (1831). — Walpers, Rep. I. (1842) 104.

B. diversifolia Steud., Nomencl. ed II. I. (1840) 197.

Mahonie mit glänzenden Blättern (KOCH), gemeine Mahonie (DIPPEL), glanzblättrige Barberideen (KÖHNE). — The holly-leaved Mahonia oder Ash Barberry (LOUDON), holly leaved Berberry (LINDLEY), Trailing *Mahonia* (BRITT. et BROWN).

Foliis 2—6-, saepissime 3—4-jugis, jugo infimo saepe minore a petioli basi 2,5—4 cm distante, foliolo terminali paulo majore, petiolo stipulis linearibus praedito; foliolis sessilibus coriaceis supra nitidis vel subnitidis, rarius opacis, subtus plurimum opacis, ovato-lanceolatis, ad basim inaequalibus late acutis, rotundatis vel leviter subcordatis, ad apicem cuneatis, margine undulatis, dentatis vel sinuato-dentatis, dentibus spinulosis utrinque 5—12. Floribus in racemos 3—6 multifloros, foliis multo breviores, suberectos dispositis; bracteis florum late ovatis ad apicem cuneatis persistentibus; prophyllis nullis; sepalis, 3 externis minimis bracteiformibus, 3 mediis duplo majoribus, 3 internis maximis; petalis quam sepala interna minoribus vel ea aequantibus apice bilobatis; staminibus dentibus duobus

triangularibus infra antheras praeditis; stigmate sessili, crasso, orbiculato; bacca globosa, caeruleo-nigra, pruinosa.

Aufrechter, niedriger Strauch von $1/2$—1 m Höhe mit gelbbraunen Ästen und Zweigen. Die 10—20 cm langen gefiederten Blätter besitzen am Grunde 2 bis 3 mm lange Nebenblattrudimente. Die Fiederblättchen sind oberseits rein dunkelgrün, seltener hellgraugrün gefärbt, stark glänzend, seltener matt, unterseits heller und glanzlos; in der Jugend zeigen sie sehr oft eine rötliche Farbe. Länge der Blättchen 4—8 cm, Breite 2—4 cm. Die reich verzweigte Nervatur ist bis in die feinsten Äderchen ober- und unterseits in gleicher Weise deutlich sichtbar. Der Mittelnerv tritt unterseits stark hervor und ist oberseits durch eine Rinne gekennzeichnet. Wenig deutlich tritt das mechanische Gewebe des Blattrandes hervor. Die dichtblütigen, in Gruppen von 3—6 stehenden Trauben sind bis zu 10 cm lang und entspringen aus der Achsel von ungefähr 6 mm langen Tragblättern. Die Blütenstiele sind 5—10 mm lang und oft rötlich gefärbt; sie entspringen aus der Achsel von 2—3 mm langen Tragblättchen. Die Blüten sind gelb, bisweilen rötlich angelaufen; Beeren kugelig, bereift, mit dunkelpurpurnem Saft; Samen 2—5 glänzend rotbraun.

Anatom. Befund: Stengel: Bastring fast geschlossen, Markstrahlen 2—3 Zellen breit, Einzelkrystalle spärlich, im Leptom zahlreich, Libriform nur z. T. gefächert. Mark verholzt.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen von Ober- und Unterseite flach, verdickt, mit netzförmigen Verdickungsleisten, Seitenwände beiderseits stark gewellt, verdickt.

Blütezeit: Ende April, Mai[1]).

Heimat: Pacifisches Nord-Amerika: auf feuchtem, fruchtbarem Boden, zwischen Felsen u. s. w., besonders in Oregon (Howell!) nordwärts bis in das südliche Brit. Columbien, südwärts bis in die Monterey Ranges in Californien und Nuevo Leon, ostwärts bis an die Quellen des Columbiaflusses (nach Synopt. Fl.). In Colorado bildet sie nach Rothrock in 3000—3500 m Höhe einen hervorragenden Bestandteil der offenen Gehölze.

Nach Britt. et Brown. l. c. 90, kommen sie auch noch in West-Nebraska durch die Rocky Mts-Region vor[2]).

Brit. Columbia: Fraser River (Purpus 1892) — eod. loc. (Macoun 1875) H. Ptbg.! — An den Stromschnellen des Columbiaflusses (Lewis), — Columbiafluss (Douglas 1830) H. DC.! (Menzies, Scouler). — Vancouver Island, Langford Lake (Macoun 1867). H. Khg.! und Victoria (Macoun 1893) H. Chr.!

Oregon: Sauvies Isl. (Howell 1882) H. Del.! H. B.!

Washington: Port Sounsend, W. S. (Engelmann u. Sargent 1880) H. Ptbg.! — Cascade Mts, Upper Valley of the Nesqually (Allen. 1895. n. 135). H. Khg.! H. B.!

Idaho: New Perces Co., valley of Hatwai Creek (Sandberg 1892 n. 62) H. B.!

Californien: Sierra Nevada an Bergabhängen bei Downieville im Flussgebiet des Yuba (Torrey 1854).

Einheim. Name: »Oregon grape« oder »Mountain Grape«.

Aus den Beeren wird Wein[3]) oder Branntwein gewonnen, auch soll der

1) Cf. Magnus, in den Verh. bot. Ver. Brandenburg, XX. (1878), 54, wo über die Verschiedenheit der Winterblüten von *M. Aquifolium* sich einige Angaben finden.

2) Rocky Mts (Geyer n. 370) H. Del.!

3) Gard. Chron. 1880. 594, 1886. 345.

Saft der Früchte wie bei uns die Heidelbeeren oder Blaubeeren (*Vaccinium Myrtillus*) zum Färben von »Rotwein« dienen [1]). In Californien werden sie als Heilmittel benutzt.

Von der ähnlichen *M. repens* durch die stark glänzenden Blätter und das Fehlen der unterirdischen Ausläufer leicht zu unterscheiden. *M. pinnata* besitzt gewöhnlich weniger (4—5 Paar) Blättchen von schwächerem Glanz, unterseits hellerer Farbe, schmalerer Gestalt mit weniger zahlreichen Zähnen versehen. Auch pflegen die Blütenstände gedrängter zu sein.

Gärtnerische Verwendung. Die Pflanze ist gegenwärtig stark in Mode und wird deshalb überall in Gärten und Parkanlagen als decorativer Zierstrauch, meist als Rabattenpflanze angepflanzt. Sie ist in Europa seit 1823 eingeführt [2]). Sie gedeiht auf jedem Boden [3]). Sie ist ziemlich winterhart und leidet nur durch starke Nachtfröste [4]). Lavallée (Arb. Segr. 15) führt folgende, wahrscheinlich nur durch die Blattform verschiedene Varietäten auf: var. *erecta*, *stricta* (*macrocarpa* hort.), *gracilis*, *anemonefolia*, *crassifolia*, *diversifolia*, *intermedia*, *rotundifolia*, *Wagneri*. Jedenfalls werden bei der Veränderlichkeit der Pflanze noch viel mehr Varietäten vorhanden sein. Die gärtnerischen Namen der Pflanze sind glanzblättrige Mahonie oder Berberitze (Koch, Köhne), gemeine Mahonie (Dippel), the Holly-leaved Mahonia oder Ash-Barberry (Loudon), Holly-leaved Barberry (Lindley), Trailing Mahonia (Britton et Brown).

5. **M. pinnata** (Lag.) Fedde (Fig. 1 *D*).

B. pinnata Lag., Elench. hort. Madr. (1803) 6, (1816) 14, Descr. ined. in litt. Kew. bot. reg. t. 702. (1823). — H. B. et K., Nov. gen. et spec. V. (1821) 71. t. 434. — Hook., Fl. Bor, Am. I. (1833) 28. — Schrader in Linnaea XII. (1838) 387. — Torr. et Gray, Fl. N. Amer. I. (1838—40). 51. — Benth., Pl. Hartw. (1842) 296. n. 1643. — Walp., Rep. I. (1842) 103. — Torr., Rep. of Expl. and Surv. IV. (1856) n. 4. 63. — Baillon,

1) Divers in Gard. Chron. 1894. 192.

2) Nicholson in Dict. of Gard. I. 181.

3) Näheres über die Cultur in Gard. Chron. 1875. 566, 1882. 58, 1890. 22.

4) Über die Winterhärte von *M. Aquifolium* sei folgendes bemerkt: Nach Schübeler, die Pflanzenwelt Norwegens (1873—75) kommt sie in den Gärten bis Tromsö (69° 40′ n. Br.) vor, wo sie sich im Winter sehr gut unter dem Schnee hält. — In Schweden findet man den Strauch bis Titeå (65° 20′ n. Br.), doch gedeiht er dort nicht gut, wahrscheinlich, weil das Seeklima hier nicht mehr so kältemildernd wirkt und die Schneeverhältnisse ungünstiger sind. Anders in Petersburg. Hier behält, nach Regel in Gartenflora XXVII (1878) 143, die vorliegende Pflanze auch bei hohen Kältegraden ihr grünes Laub unter dem Schutz der Schneedecke, dagegen bräunt die Frühjahrssonne dieses, während noch Nachtfröste herrschen oder der Boden noch gefroren ist. Es muss daher um diese Jahreszeit das aus der Schneedecke hervorragende Laub durch Deckung mit Tannenreisig geschützt werden. C. Salomon (in Gartenflora XXX. [1880] 45) giebt an, dass in Würzburg im kalten Winter 1879/80 *M. Aquifolium* sehr gelitten habe. Ich selbst kann ebenfalls die Angaben Regel's nur bestätigen. Die in den Breslauer Anlagen (Promenaden, Scheitnig, Südpark) sowie im Botanischen Garten angepflanzten Mahonien haben in dem überaus strengen Winter 1899/1900 ziemlich stark gelitten und zwar besonders dort, wo die Büsche der Mittagssonne ausgesetzt waren, an schattigen Stellen dagegen ist der Schaden weniger groß gewesen.

Hist. pl. III. (1872) 68. — Brewer et Wats., Bot. Calif. I. (1880). 15. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 24. — Dippel, Laubholzkunde III. (1893) 107. — Koehne, Dendrol. (1893) 164. — A. Gray, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 69.

M. fascicularis DC., Syst. II. (1821) 19. — Deless., Ic. sel. II. (1823) t. 3. — DC., Prodr. I. (1824) 108. — Lav., Arb. Segr. (1877) 15. — l'Illust. hort. Bd. 41. (1894) 162.

B. fascicularis Sims, Bot. Mag. (1823) t. 2396. — Sweet, Brit. fl. gard. II. 1. tab. 94. (1823—29). — Roem. et Schult., Syst. VII. 1. (1829) 17. — Benth., Pl. Hartw. (1842) 5. — Lindley in Fl. des. serres VI. (1850—51) 77.

B. fasciculata Deless., Ic. sel. II. (1823). t. 3. — Sprengel, Syst. II. (1825) 120.

B. moranensis Roem. et Schult., Syst. VII. 1. (1829) 17.

B. fascicularis var. *serrata* Lav., Arb. Segr. (1877) 15.

Foliis 3—5-jugis, jugo infimo basi plus vel minus (0,5—3 cm), plerumque autem valde approximato, folio terminali paulo majore. Petiolis stipulis 1—2 mm longis praeditis. Foliolis coriaceis supra parum tantum nitidulis, rarius nitidis, subtus pallidis, ovato-lanceolatis, basi late subcuneatis, rotundatis vel rarius subcordatis inaequalibus, ad apicem cuneatis, rarius subrotundatis, margine undulatis subsinuato-dentatis, dentibus utrinque 4—6, in foliolis terminalibus 6—8. Floribus in racemos densifloros abbreviatos suberectos dispositis. Bracteis florum ovoideis ad apicem apiculatis subdeciduis. Prophyllis duobus rhomboideis medio pedicillo affixis oppositis saepe tabescentibus vel abortivis. Sepalis 3 externis minimis late ovoideis subcordatis bracteiformibus, mediis et internis majoribus petaloideis; petalis quam sepala interiora paullulo minoribus, apice obtuse bilobis, staminibus dentibus duobus triangularibus recurvatis infra antheras praeditis; bacca fere subovata atrocaerulea pruinosa stigmate orbiculari coronata.

Aufrechter Strauch von ungefähr 1 m Höhe mit graubrauner, längsrissiger Rinde. Blätter graugrün, oberseits mit schwachem Glanz, in der Jugend oft braunrot, 10 bis 15 cm lang, Blättchen 3—6 cm lang, 1,25—3 cm breit. Nervatur auf der Oberseite wenig deutlich hervortretend, unterseits deutlich sichtbar. Trauben bis 8 cm lang mit 2 bis 3 mm langen Tragblättern, Blüten mit 3 bis 5 mm langem Stiel und 1,5 bis 2 mm langen Tragblättern. Samen rotbraun.

Anat. Befund: Stamm: Bastring ganz geschlossen; Markstrahlen 2—3 Zelllagen breit, im Leptom oft mit zahlreichen Einzelkrystallen. Libriform bisweilen gefächert Im Leptom und Kork bisweilen vereinzelte Bastfasern. Markzellen verdickt, bisweilen mit zahlreichen Einzelkrystallen und sphärokrystallinischen Aggregaten von Calciumoxalat.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite völlig eben, stark verdickt mit netzförmigen Verdickungen, die Unterseite teils eben, teils (besonders an den Nerven) leicht papillös vorgewölbt, weniger stark verdickt, mit Netzleisten. Seitenwände der oberseitigen Epidermiszellen wenig, der unterseitigen fast gar nicht geschlängelt.

Blütezeit: Anfang Mai.

Pacifisches Nord-Amerika: Häufig in Californien von der San Franciscobai bis südwärts gegen San Diego, dann ostwärts bis Neu-Mexico[1]) und von hier gegen Süden bis Mexico, wo die Pflanze sehr verbreitet zu sein scheint.

---

1) Bigelow, General Description of the Botanical Character of the country, 1854. 7. sect. VI. Valley of Zuñi: A beautiful blueberried barberry (*B. pinnata*) is very com-

Californien: Berge bei Oakland (1854 Torrey). — Monterey (Hartweg n. 1643. 1828) H. DC.! H. W.![1]) — San Francisco (Dr. Behr 1852) H. W.!

Mexico: Queretaro (Uhde 1829 n. 1048) H. B.! — Chantla (Schiede n. 1213. 1835) H. H.! H. B.! — San Pedro y San Pablo, Schoschoko (Ehrenberg 1839) H. B.! — Real del Monte (Dr. Gregg 1848—49. n. 640) H. B.! — eodem loco (Galeotti 1840. n. 4644.) H. Del.! — (Hartweg 1837) H. Del.! — (Chrismar) H. B.! — Pic von Orizaba (Linden n. 939). — eodem loco (Liebmann 1841—43) H. Khg.! — Berge von Guanajuato (Hartwig 1837 n. 8) H. B.! H. W.! H. Del.! — Pr. Mirador prov. Vera Cruz 3100 m (Sartorius 1856) H. W.! — Barranca de Sante Fé (Schmitz n. 4814^b) H. W.! — eodem loco (Pringle n. 6975, 1899) H. Br.![2]).

Einheimischer Name: Die Mexicaner nennen den Strauch »Palo amarillo Mahonia«, die angenehm schmeckenden Beeren »Leña amarilla«. Wird in Californien als Heilmittel verwandt.

Dieser der *M. Aquifolium* ähnliche Strauch unterscheidet sich von letzterer Art außer durch seinen höheren Wuchs durch seine kleineren, dichter stehenden, im Umfang länglichen, schwach zugespitzten, auf der Oberseite nur schwach glänzenden Blätter, sowie durch das Vorhandensein von Vorblättern. Das Unterscheidungsmerkmal von Köhne (l. c. 164) »innere Kelchblätter so lang wie die Blumenblätter« stimmt nicht immer. Bei fast allen von mir untersuchten Blüten waren die Blumenblätter zwar meist nur wenig kürzer wie die inneren Kelchblätter, oft aber waren sie auch bis um $^1/_4$ so kurz. Ebenso waren die Samen, die ich sah, nicht, wie Köhne anführt: »grünlich-gelbbraun«, sondern braunrot. Ein anderer Unterschied von *M. Aquifolium* besteht darin, dass die untersten Fiederpaare näher an die Blattstielbasis gerückt sind, während sie bei *M. Aquifolium* weiter davon abstehen. Von *M. repens* unterscheidet sie sich durch die fehlenden Ausläufer und die wenig glänzenden, schmäleren Blüten.

Gärtnerische Verwendung. Dieser nach Nicholson[3]) im Jahre 1820 in Europa eingeführte Strauch kommt, da er nicht ganz winterhart ist, in Gärten ziemlich selten vor. In Süddeutschland hält er den Winter nur unter sorgfältiger Bedeckung im Freien aus. In der Cultur gebräuchliche Namen sind: Fieder-Berberitze (Köhne), büschelblätterige Mahonie (Dippel), Californian Barberry (Don), the crowded-racemed Mahonia (Loudon), fasciculated Barberry (Sims), Montain Holly (Hooker).

Var. **hortensis** Fedde (Fig. 1 *E*).

Foliolis majoribus, sinuato-dentatis.

Die Pflanze entwickelt sich in der Cultur wahrscheinlich infolge der veränderten biologischen Bedingungen kräftiger. Die Blättchen werden bedeutend größer, bis 8 cm lang, wenn auch weniger lederartig, und die Buchten zwischen den Zähnen werden tiefer und ausgeprägter.

Var. **Cachira** Fedde.

Foliis 3—5-jugis, jugo infimo a basi petioli 3—4 cm distante; foliolis lanceolatis, ad apicem paulatim attenuatis, supra et subtus subnitidis. Flo-

mon here, called by the Mexicans leña amorilla. This shrub is very different from the one at the Copper Mines (Santa Rita del Cobre), collected when I was on the Mexican boundary commission. The berries are very plaisant to the taste, being saccharine with a slight acidity.

1) H. W. = Herb. Wien.

2) Ausgegeben als *B. trifolia* Schult.?

3) Dict. of Gard. I. 181.

ribus in racemos elongatos dispositis. Pedicillis longissimis filiformibus, duobus prophyllis lanceolatis oppositis praeditis. Tribus sepalis externis late ovatis subapiculatis.

Die Blättchen sind lanzettlich und allmählich in eine ziemlich lange Spitze verschmälert; sie übertreffen im allgemeinen die der Stammform an Größe (5—6 cm lang, 1—1,5 cm breit). Besonders bemerkenswert sind die außerordentlich (20 mm) langen, fadenförmigen Blütenstielchen.

Einheimischer Name: Cachira (nach ANDRIEUX).

Mexico: bei Toluca (ANDRIEUX n. 542) H. B.! H. DC.! H. Del.! H. W.! Neu-Mexico: Mora (ex Herb. Humb.) H. B.!

Diese Abart scheint auch in Cultur zu sein, wo sie breitere Blätter bekommt. Wenigstens bekam ich zwei cultivierte Exemplare aus dem Berliner Herbar zu Gesicht, die dem mexicanischen Exemplar ANDRIEUX's sehr ähnelten.

6. **M. dictyota** (Jepson) Fedde.

B. dictyota Jepson, Bull. Torrey Bot. Club. XVIII. 319. — A. Gray, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 69.

B. Wilcoxii Britt. et Kearney, Trans. N. Y. Acad. XIV. (1894) 29.

Foliis 2—3-jugis; foliolis coriaceis, ovoideis, supra viridissimis nitidulis vel opacis, subtus pallidioribus glauco-cinereis, utrinque submanifeste reticulatis, margine undulatis spinoso-dentatis, dentibus minus numerosis; floribus in racemos terminales confertos, densos, multifloros, subsessiles dispositis.

Aufrechter Strauch von nur 15 cm Höhe mit oberseits wenig glänzenden oder matten, nicht sehr gedrängt stehenden Blättern. Länge der Blättchen 2,5—6 cm. Die Blüten stehen in dichten, vielblütigen, fast sitzenden Trauben[1]). Die ganze Pflanze besitzt infolge ihrer starken, lang zugespitzten Zähne und ihrer stark gewellten Blattränder ein sehr stachliches Aussehen.

Pacif. Nord-Amerika:

Californien: Marysville Buttes am Gipfel des South-Peak (JEPSON, BLANKINSHIP.). — San Diego (PALMER, CLEVELAND).

Da ich Material von dieser Pflanze nicht zu Gesicht bekommen konnte, musste ich die Beschreibung nach den immerhin dürftigen Angaben von JEPSON l. c. und der Synopt. Fl. l. c. machen.

B. Wilcoxii aus Arizona vom Huachucaberge ist nach der Synopt. Fl. 69 der *M. dictyota* in Belaubung und Blüten so ähnlich, dass sie ohne weitere Merkmale kaum aufrecht erhalten werden kann. Diese Pflanze[2]) besitzt eiförmige bis längliche Blätter von 5—7,5 cm Länge, büschlige, beinahe sitzende Trauben mit dichtstehenden, zahlreichen, kurzgestielten Blüten und blauschwarze, ziemlich stark bereifte Beeren. Von der Marysviller Pflanze unterscheidet sie sich durch zartere, feiner genervte Blätter und spitzere Brakteen, während die Pflanze von San Diego mehr in der Mitte von *M. dictyota* und *B. Wilcoxii* zu stehen scheint.

M. dictyota scheint *M. pinnata* am nächsten verwandt zu sein. Sie unterscheidet sich von dieser durch die viel stärker lederartigen, stark genervten Blätter, sowie durch

---

1) In Synopt. Fl. l. c. steht fälschlich »panicle«, Ripe, während bei JEPSON l. c. die Blüten als in Trauben stehend angeführt werden.

2) Nach BRITTON et KEARNEY wird diese Pflanze von den californischen Mexicanern »Leña Amarilla«, weiter nordwärts von den Nord-Amerikanern als »Oregon grape« bezeichnet. Da indes *M. Aquifolium* ebenfalls »Oregon grape« und *M. pinnata* »Leña Amarilla« genannt werden, so dürften diese beiden Bezeichnungen wohl als Gattungsnamen für die Mahonien dieser Gegenden überhaupt aufzufassen sein.

die geringere Anzahl von Fiederblättchen (2—3 Paar bei *M. dictyota*, 3—5 Paar bei *M. pinnata*). Leider sind die Blütenverhältnisse weder bei JEPSON noch in der Synopt. Fl. derartig geschildert, dass man hieraus einen Vergleich mit *M. pinnata* ziehen könnte.

7. M. Schiedeana (Schldl.) Fedde (Fig. 1 *F*).

B. trifolia Roem. et Schult., Syst. VII. b. (1830) 1616.

M. trifolia Cham. et Schldl. in Linnaea V. (1830) 211. — Baillon, Hist. pl. (1872) 52.

B. Schiedeana Schldl. in Bot. Zeitg. XII. (1854). 654 (non Dippel). — Watson in Proc. Amer. Acad. XVII. (1882) 318. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 24.

Foliis 1—2-jugis longe petiolatis, jugo infimo a basi petioli 1—7 cm distante; petiolis duobus stipulis 1—3 mm longis praeditis; foliolis rigide coriaceis, supra paulo nitidulis vel opacis caeruleo-viridibus, subtus opacis pallidis, ovatis vel subrotundato-ovatis, basin versus brevissime cuneatis, saepius obtruncatis obliquis, apicem versus late cuneatis, margine undulatis, sinuato-spinuloso-dentatis, dentibus utrimque 4—6 triangularibus. Floribus in racemos breves paucifloros ex axillis bractearum longe lanceolatarum acuminatarum enascentes dispositis. Florum bracteis triangulariter acuminatis. Duobus prophyllis lanceolato-acuminatis in infima parte pedicilli prope florum bracteas oppositis. Flores non vidi. Bacca atro-caerulea pruinosa ovoidea stigmate orbiculari coronata.

Strauch mit starren gedreiten oder zu je fünf stehenden Blättchen, die sehr an die Blätter der Stechpalmen erinnern[1]), von 2—3 cm Länge und $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm Breite. Nervatur oberseits, besonders aber unterseits deutlich hervortretend. Die Fruchttrauben sind so außerordentlich kurz, dass es den Anschein erweckt, als entsprängen die wenigen langgestielten Beeren direct einzeln an der Hauptachse. Die Länge der Trauben beträgt 1—2, seltener 3 und mehr Centimeter, die der Blütenstandstragblätter 3—5 mm, der Blütentragblätter 1—2 mm, der Vorblätter 1 mm, der Fruchtstiele 1 cm.

Anatomische Merkmale[2]). Stamm: Markstrahlen 3—4 Zellreihen breit mit spärlichen Einzelkrystallen, Mark mit verdickten Zellen ohne Krystalle.

Blatt. Aussenwände der oberseitigen Epidermiszellen flach, unterseits mit halbkugeligen Papillen, stark verdickt, mit Netzleisten. Seitenwände der Oberseite gewellt, der Unterseite grade, verdickt.

Mexico:

In den Llanos zwischen Guantotalapa und Tlachichuca (Dr. SCHIEDE 1828) H. B.! — Sierra Madre, 40 Meilen südlich von Saltillo (PALMER n. 14) und (WATSON). — Sierra de las Cruces 3400 m (PRINGLE 1895 n. 6213). H. Br.! H. B.! H. Del.! H. W.![3])

Die Art ist bemerkenswert durch die wenigblütigen Trauben und die außerordentlich starren und stacheligen Fiederblättchen, die sie mit *M. eutriphylla* gemeinsam hat. Unverständlich ist, warum DIPPEL l. c. 104 die in Gärten cultivierte *M. trifoliolata* unter dem Namen: B. SCHIEDEANA beschreibt; weder die Beschreibung noch die Abbildung stimmt mit der von SCHLECHTENDAL l. c. 211 und 654 beschriebenen Art überein. Auch ergab die anatomische Untersuchung der Blättchen eine völlige Verschiedenheit von der mit subepidermalem Bastbelag versehenen und zu den *Horridae* gehörigen *M. trifoliolata*. Da der Name *trifolia* leicht zu Verwechslungen führen kann, nenne ich mit SCHLECHTENDAL die Pflanze *M. Schiedeana*.

---

1) Linnaea IV. 224. Beschreibung der Llanos am Orizaba von SCHIEDE.

2) Nach dem SCHIEDE'schen Exemplar.

3) Diese Exemplare habe ich zu *M. Schiedeana* gerechnet, weil di Merkmale am besten passten. Allerdings sind in der Anatomie der Blätter kleine Unterschiede von dem SCHIEDE'schen Exemplar vorhanden.

8. **M. eutriphylla** Fedde sp. n. (Fig. 1 *G*).

Foliis trifoliatis ad ramos longis intervallis enascentibus; petiolis ad apicem nodosis 3 foliola sessilia simul enascentia gerentibus. Foliolis rigidissime coriaceis maxime undulatis, sessilibus uno loco enascentibus, ovoideis, ad apicem et ad basin late cuneatis, ad marginem repande sinuato-dentatis, dentibus utrinque 2—3 longespinosis, supra viridibus nitidis, infra paulo dilutioribus opacis. Flores non vidi.

Strauch von 1/3—1 m Höhe mit graubraunen, rissigen Zweigen, an denen die Blätter in ziemlich weiten Zwischenräumen entspringen. Länge der Blattstiele 2—3 cm, an deren knotig-gelenkigen Enden an einem Punkt die drei außerordentlich stark lederartigen Blättchen entspringen. Die Nervatur der Blättchen ist bis in die feinsten Äderchen oben und unten gleich deutlich sichtbar.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring unregelmässig; Bastfasern außerordentlich lang, dünnwandig und gefächert. Markstrahlen 4—6 Zellreihen breit, dickwandig, mit Einzelkrystallen, im Leptom dicht angefüllt mit großen Einzelkrystallen; einzelne Zellen sind hier zu Sklereïden ausgebildet; begleitet werden die Markstrahlen im Leptom von kurzen, mit mehr oder weniger stumpfligen Enden versehenen dickwandigen Bastfasern. Mark dickwandig, mit Einzelkrystallen und drusigen Aggregaten.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen ober- und unterseits flach, oben sehr stark, unten stark verdickt, mit Netzleisten. Seitenwände stark verdickt, oberseits stark gewellt, unterseits fast gerade.

Mexico:

Kaukandó (?) bei la Encarnacion (Ehrenberg n. 1109. 1840) H. B.! H. H.!

Einzige, wirklich »dreiblätterige« Mahonia! Aus dem leider nur unvollständigen und sehr spärlichen Material lässt sich auf die nähere Verwandtschaft nur wenig schließen. Die anatomische Untersuchung ergab, dass man es nicht, wie man vielleicht zuerst vermuten konnte, mit einer zu den *Horridae* gehörigen Art zu thun hat. Am nächsten verwandt scheint noch *M. Schiedeana* dieser Art zu sein.

9. **M. angustifolia** (Hartw.) Fedde (Fig. 1 *H*).

B. angustifolia Hartw. ex Benth., Pl. Hartweg. (1840) 34, n. 270. — Walp., Rep. I. (1842) 104. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 23.

Foliis 2—4-jugis, jugo infimo paulo minore, a petioli basi 1—2 mm distante. Petiolis stipulis exiguis 0,75 cm longis praeditis. Foliolis coriaceis sessilibus, supra viridibus, subnitidis, subtus paulo dilutioribus, opacis, oblongo-lanceolatis, basin versus inaequaliter rotundatis, apicem versus cuneatis, margine spinuloso dentatis, undulatis, dentibus utrinque 5—7. Floribus in racemos fasciculatos breves densos foliis breviores erectos dispositis. Bracteis florum ovoideis acuminatis deciduis. Duobus prophyllis lanceolatis deciduis medio e pedicillo opposite enascentibus. Sepalis luteis, 3 extremis minimis subcordatis, distincte acuminatis, 3 mediis ovatis ad apicem cuneatis, 3 internis ovoideis ad apicem rotundatis media duplice magnitudine superantibus, petalis luteis quam sepala interna minoribus, oviodeis ad apicem bilobatis, staminibus infra antheras dentibus duobus triangularibus praeditis[1]). Bacca subglobosa purpurea, (?) pruinosa.

---

1) Die Stelle in Bentham l. c.: »Filamentis subedentulis . . . . Filamentorum dentes minutissimi vix conspicui« ist an und für sich im Ausdruck ziemlich undeutlich, dürfte

Strauch oder niedriger Baum von ungefähr 4 m Höhe mit graubrauner, rissiger Rinde. Blätter hellgrün mit ober- und unterseits ziemlich deutlich hervortretender Nervatur. Länge des ganzen Blattes 3—6 cm, der Blütchen 1—2 cm, Breite 0,75—1 cm, die Endblättchen sind ein klein wenig länger. Trauben 3—4 cm lang, ihre Traglättchen 2 mm lang; die Blüten entspringen ziemlich dicht aus der Achsel von 1,5 mm langen Tragblättern, die vor der Fruchtreife abfallen. Länge der Blütenstielchen 2,5 mm [1]).

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastring ganz geschlossen, im Kork auch vereinzelte Bastfasern, Markstrahlen 1—3 Zellreihen breit, Mark mit dicken Zellenwandungen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite flach, der Unterseite mehr oder weniger stark papillös vorgewölbt, beiderseits stark verdickt, mit Netzleisten, Seitenwände ober- und unterseits fast gerade, verdickt.

Mexico:

Zwischen Actopan und Pachuca in der Provinz Hidalgo im Norden der Stadt Mexico (Hartweg). — eodem l. (Ehrenberg 1840) H. B! H. Br.! H. H.!

10. M. lanceolata (Benth.). Fedde (Fig. 1 *I*).

B. lanceolata Benth., Pl. Hartw. (1840) 34. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 23.

Foliis[2]) 4—5-jugis, jugo infimo paullulo minore, a petioli basi 4—6 cm distante, foliolo terminali cetera aequante. Petiolis stipulis circiter 5 mm longis lanceolato-lineatis praeditis. Foliolis coriaceis breviter petiolulatis (petiolis ca. 2—3 mm longis supra canaliculatis) supra viridibus nitidis, infra dilutioribus subnitidis, longe lanceolatis, basi cuneatis vix inaequalibus, ad apicem ab inferiore parte paulatim angustatis longe acuminatis spinosis, margine spinuloso-dentatis, leviter undulatis, dentibus utrinque 10—16, spinis ad apicem spectantibus. Flores non vidi.

Holzgewächs mit brauner, an den jüngeren Zweigen ziemlich glatter Rinde. Blätter oberseits lebhaft grün, glänzend, unterseits heller grün, nur wenig glänzend. Länge des ganzen Blattes 20—35 cm; die einzelnen Fiederblättchen sind 8—12 cm lang, 1,5—3 cm

---

aber auch sonst auf einem Irrtum beruhen, da ich bei allen untersuchten Exemplaren von Ehrenberg, die doch von demselben Standorte wie die Hartweg'schen stammen, deutliche, sogar ziemlich große Zähne gefunden habe, die allerdings in den jungen Blüten dem Filament fest anlagen und daher leicht übersehen werden konnten.

1) Benth, l. c. 34: »*B. fasciculari* affinis et vix nisi foliolis paucis parvis distincta«.

2) Hierzu sei bemerkt, daß man aus der sehr knappen Beschreibung von Bentham l c. sich ein genaues Bild dieser Pflanze nicht machen kann. Das von Hartweg gesammelte Originalexemplar befindet sich jedenfalls in Kew und ich habe dieses nicht zu Gesicht bekommen. Jedoch fand sich im Berliner Herbar eine von Ehrenberg (n. 932) in Mexico gesammelte unbestimmte Mahonie, auf welche die Bentham'sche Beschreibung einigermaßen paßt. Die obige Beschreibung ist in Anlehnung an die Bentham'sche nach diesem letzteren Exemplar gemacht. Leider fehlen sowohl beim Hartweg'schen wie beim Ehrenberg'schen Exemplar entwickelte Blütenstände. Der Vollständigkeit halber möge aber auch die Beschreibung, wie sie Bentham giebt erwähnt sein: 269. *Berberis* (*Mahonia*) *lanceolata*, sp. n., foliolis 13—17 longe lanceolatis acuminatis margine leviter undulatis spinuloso-serratis, basi cuneatis, inferioribus a caule remotis, racemis laxis ramosis folio sublongioribus. — Frutex 5—6 pedalis. Foliola 3—5-poll. longa, $^1/_2$—1 poll. lata. Racemi in uno tantum e speciminibus suppetentes adsunt et in his flores nondum evoluti sunt. Filamentorum dentes in alabastro juniori nondum conspicui. — In montibus prope Apulco«. Zunächst stimmt mit dieser Beschreibung die Anzahl der Fiederblättchen überein, obgleich einige Blätter der Ehrenberg'schen Pflanze nur 4-paarig, nicht aber wie die

breit. Die Nervatur tritt unten stärker hervor wie oben. Der 2—3 mm lange Stiel der einzelnen Fiederblättchen besitzt in der Mitte eine Rinne, die sich auf der Oberseite der Blättchen auf der Mittelrippe bis zur Blattspitze hin fortsetzt. Die Blütenstände sind anscheinend einfache Trauben und entspringen in der Achsel von ungefähr 1 cm langen, dreieckigen, lang zugespitzten Tragblättern.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring aus einzelnen Bündeln von 4—8 Fasern bestehend. Bastfasern teils dünn-, teils dickwandig und weitlumig, gefächert, mit langen linksschiefen Spaltentüpfeln versehen, die die Fasern mit spiraligen Verdickungen ausgestattet erscheinen lassen. Im Leptom kleine Bündel oder vereinzelte Bastfasern. Markstrahlen 2—5 Zellreihen breit, indessen kommen auch einzelne außerordentlich breite Markstrahlen vor, die bis zu 16 Zellen breit sind. Im Leptom in den Markstrahlzellen zahlreiche Einzelkrystalle. Libriform zum Teil gefächert. Markzellen verdickt, mit grossen Einzelkrystallen und sphärokrystallinischen Drusen.

Blatt: Epidermiszellen der Blattunterseite außerordentlich klein im Verhältnis zu denen der Oberseite. Außenwände flach, oben viel stärker verdickt wie unten, mit Netzleisten. Seitenwände oben und unten gerade, ziemlich dickwandig.

Mexico:

Auf Bergen in der Nähe von Apulco (Hartweg n. 269). Bei P. el Banu[1]) (Ehrenberg, n. 932) H. B! H. H!

Über die Verwandtschaft dieser Art läßt sich, da die Blütenstände fehlen, wenig sagen. Sieht man von den Blütenständen ganz ab, so besitzt sie in der Form der Blätter eine gewisse Ähnlichkeit mit *M. paniculata*, unter deren Namen sie auch im Berliner Herbar geführt wurde. Indessen unterscheidet sie sich von letzterer Pflanze durch einen viel stärkeren Glanz und eine dunklere Farbe der Blätter, die außerdem bei *M. paniculata* viel dünner und von schwächerer Consistenz sind. Ferner ist die Blattspitze lange nicht so abgesetzt wie bei *M. paniculata*. Endlich sind die Blätter von *M. lanceolata* im Verhältnis zur Breite viel länger als die von *M. paniculata*. Gemeinsam haben beide Pflanzen den kurzen Blättchenstiel.

11. **M. incerta** Fedde n. sp. (Fig. 1 *K*).

Foliis 3—4-jugis, ad apices ramorum et ramulorum congestis, jugo infimo non minore, a basi petioli 3—5 cm distante, foliolo terminali paulo majore. Petiolis stipulis circiter 2—3 mm longis filiformibus praeditis. Foliolis coriaceis subpetiolatis, supra viridissimis nitidis vel subnitidis, subtus dilutioribus opacis, ovato-lanceolatis vel lanceolatis, basi cuneatis vel subrotundatis inaequalibus, ad apicem ab inferiore parte folioli paulatim angu-

---

Bentham'sche Beschreibung angiebt, mindestens 6-paarig gefiedert sind. Ein anderes einzeln vorhandenes Blatt ist 7-paarig gefiedert. Indes scheint mir dieser Unterschied unwesentlich zu sein. Die Beschreibung der Blattform stimmt dagegen auffällig genau. Der Ausdruck »serratus« von Bentham anstatt »dentatus« dürfte wohl nur auf einer Ungenauigkeit beruhen, da ich folia serrata bisher bei keiner *Mahonia* gefunden habe. Die Hauptschwierigkeit beruht aber auf dem Ausdruck »racemis . . . . ramosis« Benthams; falls dies Rispe (panicula) bedeuten sollte, wäre allerdings an eine Identität der Hartweg'schen und Ehrenberg'schen Exemplare nicht zu denken. Indes braucht Bentham bei der Beschreibung einer Rispe (cf. n. 272. *B. Hartwegii*) den Ausdruck »racemis . . paniculato-ramosis«, weshalb man hier über die Bedeutung von »ramosis« im Zweifel sein kann. Jedenfalls läßt die Ehrenberg'sche Pflanze in ihrer, wenn auch noch sehr jungen Blütenstandsanlage immerhin mit ziemlicher Sicherheit eine einfache Traube erkennen.

1) Der Name, auf dem der Pflanze beiliegenden Zettel, ist sehr undeutlich geschrieben. Ob es einen Ort dieses Namens in Mexico giebt, ließ sich nicht feststellen.

statis longe acuminatis spinulosis, margine spinuloso-dentatis levissime subundulatis, dentibus utrinque 5—10. Floribus in racemos elongatos suberectos dispositis. Bracteis florum ovoideis apiculatis. Duobus prophyllis lanceolatis medio e pedicillo subopposite enascentibus. Flores non vidi. Baccis ovoideis ad apicem paulatim angustatis stigmate coronatis.

Holzgewächs mit graubrauner, rissiger, an den jüngeren Zweigen brauner, glatter und glänzender Rinde. Länge des ganzen Blattes 10—20 cm. Länge der Blättchen 3—6 cm, Breite im unteren Teile 1—2 cm. Die Nervatur tritt unten bedeutend stärker hervor wie oben. Die Mittelrippe ist oberseits als deutliche Rinne sichtbar, die sich bis zur Blattspitze hinzieht. Tragblätter der Trauben 2—3 mm lang, der Blüten 1—1 $^1/_2$ mm lang, Vorblättchen kleiner als 1 mm. Länge der Fruchtstiele ungefähr 1 cm. Länge der Beeren $^3/_4$ cm.

Anatomische Merkmale. Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite flach, ziemlich stark verdickt mit Netzaussteifungen, der Unterseite leicht papillös, weniger stark verdickt mit Netzleisten. Seitenwände verdickt, oberseits leicht geschlängelt, unterseits gerade.

Mexico:

Zwischen Real del Monte und Atotonilco el Chico (Ehrenberg n. 1288). H. B.! H. Br.! H. H.!

Über die Verwandtschaft dieser Art läßt sich, da die Blüten fehlen, nicht viel sagen. Sie scheint unter den *Aquifoliatae* eine Gruppe für sich zu bilden und besitzt große Ähnlichkeit mit der von mir beschriebenen *M. lanceolata*, die allerdings mehr Fiederblättchen von längerer Form und dunklerer, stärker glänzender Oberfläche besitzt.

12. **M. subintegrifolia** Fedde n. sp. (Fig. 1 *L*).

Foliis 2-jugis ad apicem ramorum et ramulorum confertis, infimo jugo a petioli basi $^1/_2$—1 $^1/_2$ cm distante, foliolo terminali interdum vix paulo majore. Petiolis saepe rutilis stipulis duobus minimis praeditis vel eorum carentibus. Foliolis coriaceis sessilibus interdum rutilis, supra viridibus nitidis, infra paullulo dilutioribus subnitidis, lanceolatis, basi et apice cuneatim attenuatis, inaequalibus, levissime undulatis, margine plurimum subintegris denticulis minimis raris brevispinulosis praeditis, denticulis utrinque 0—5. Floribus in racemos breves densifloros erectos vel suberectos foliis dimidio minores dispositis. Florum bracteis minimis triangulariter lanceolatis. Duobus prophyllis florum bracteis similibus juxta florum bracteas in infima parte pedicilli enascentes. Sepalis, externis 3 bracteiformibus ovato-subcordatis acuminatis minimis; 6 petalis quam sepala interna minoribus apice integerrimis; 6 staminibus duobus dentibus infra antheras affixis; germine elipsoideo supra in stylum brevissimum attenuato, stigmate umbilicari. Bacca ovato-globosa atrocoerulea pruinosa, stylo ca. 1—2 mm longo coronata.

Strauch von ungefähr 3 m Höhe mit aschgrauer, längsfaseriger Rinde und zahlreichen kurzen Seitenästen. Die Blätter sind 5—10 cm lang, die beiden Fiederpaare stehen etwa 1—2$^1/_2$ cm von einander, das unterste Fiederpaar $^1/_2$—1 $^1/_2$ cm vom Blattgrunde entfernt. Die lanzettlichen Blättchen laufen an beiden Enden ziemlich gleichmäßig spitz zu und sind teils ganzrandig, teils mit kleinen, winzigen, an der Spitze bedornten Zähnen versehen. Länge der Blättchen 2—3 cm, Breite $^1/_2$—1 cm. Die dichtblütigen, sehr kurzen 2—3 cm langen Blütenstände sind ziemlich wenigblütig. Die beiden Vorblätter stehen am Grunde der Blütenstiele dicht neben dem Tragblatt der Blüte-

Beide sind kürzer als 1 mm. Länge der Blütenstiele 2—5 mm. Die Staubgefäße sind gezähnt.

Anatomische Merkmale. Stamm: Kork mit verdickten Tangentialwänden. Im Leptom concentrische Bänder von Bastfasern, die verhältnismäßig kurz und dickwandig sind und zahlreiche, große, rundliche Tüpfel besitzen; oft sind ihre Enden abgestumpft. Markstrahlen 3—8 Zellenreihen breit. Libriform zum Teil gefächert. Markzellen außerordentlich stark verdickt mit spärlichen Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite leicht papillös, stark verdickt, unterseits flach, schwach verdickt, beiderseits mit Netzaussteifungen. Seitenwände verdickt, oberseits leicht gewellt, unterseits gerade.

Mexico:

Auf kalkigen Bergen bei den Bädern von Atotonilco el grande (Ehrenberg n. 978), H. B! H. H!

Diese Art bildet mit der folgenden eine kleine Gruppe für sich, bestimmt durch die eigentümlich zurückgebildete Bezahnung der Blättchen, die kurzen, mit verhältnismäßig kleinen Blütentragblättern versehenen Trauben, die an den Grund des Blütenstieles gerückten Vorblätter und die ungezähnten Blumenblätter. Besonders der eigenartig ausgebildete Blattnerv und die Stellung der Vorblätter finden sich nur bei diesen beiden Arten von *Mahonia*. Sie unterscheiden sich, abgesehen davon, dass bei *M. gracilis* alle Teile der Pflanze größer und kräftiger ausgebildet sind, vor allem durch die Form der Blättchen, die bei *M. subintegrifolia* oben und unten sich allmählich verschmälern, während sie bei *M. gracilis* oben in eine ziemlich lange Spitze auslaufen, unten dagegen sich mit breit keilförmigem oder abgerundetem Grunde plötzlich verjüngen.

13. M. gracilis (Hartw.) Fedde (Fig. 1 *M*).

B. gracilis Hartw. ex Bentham, Pl. Hartw. (1840) 34. n. 271. — Walp., Rep. I. 104. (1842). — Watson in Proc. Amer. Acad. XVII. (1883). 315. — Hemsley, Biol. centr.-americ. I. (1888) 23. — Dippel, Laubholzkunde III. (1893) 105.

Foliis 2—3, rarius 1-jugis, jugo infimo a petioli basi 2—4 cm distante; petiolis rubris stipulis nullis aut minimis; foliolis coriaceis ovato-lanceolatis vel lanceolatis, basin versus paullo inaequalibus, breviter cuneatis, rarius obtusatis vel rotundatis, apicem versus ab media parte folioli paulatim angustato-acuminatis, supra laete viridibus nitidis, subtus pallidioribus subnitidis undulatis, leviter spinuloso-denticulatis vel subintegris, spinis brevissimis (utrinque 6—8) vel subnullis. Floribus in racemos subfasciculatos densifloros suberectos foliis parum breviores dispositis. Bracteis florum triangularibus acuminatis rutilis. Duobus prophyllis bracteis florum simillimis ex infima parte pedicilli enascentibus oppositis. Sepalis, 3 externis minimis acuminatis subcordatis, 3 mediis et 3 internis ovoideis; petalis quam sepala interiora paulo minoribus integris; filamentis infra antheras dentibus parvis lanceolatis praeditis; stylis brevibus 1—1½ mm longis. Bacca subovoidea, atro-coerulea pruinosa, stylo brevi et stigmate coronata.

Strauch von 1—1½ m Höhe, mit zahlreichen kurzen Seitenästen, die älteren Äste mit graubrauner rissiger Rinde, die jüngeren Zweige mit rötlicher Epidermis. Die eiförmigen bis lanzettlichen Blättchen laufen oben allmählich in eine Spitze aus, während sie einen meist breit keilförmig oder rundlich verschmälerten Blattgrund besitzen; sie stehen an der meist rötlich angelaufenen Spindel in ungefähr 1½—2 cm Entfernung. Die Länge des ganzen Blattes beträgt 8—12 cm. Die einzelnen Blättchen sind 3,5—5 cm lang und 1½—3 cm breit. Die 3—8 cm langen, ziemlich dichtblütigen mit rötlichen Blütenstiel versehenen Trauben entspringen mit den Blättern zusammen an dem Ende

der Zweige, teils an kurzen Seitentrieben aus der Achsel von 2—3, seltener bis 5 mm langen Tragblättern. Länge der Blütenstiele 1—3 mm, Beeren mit dem 2 mm langen Griffel gekrönt.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring fast ganz geschlossen. Die Bastfasern sind unregelmäßig verdickt und mit ziemlich langen, spaltenförmigen Tüpfeln versehen, sodass die Fasern wie mit Spindelverdickung versehen erscheinen. Im Leptom einzelne spärliche Bastfasern[1]), die verhältnismäßig kurz sind und mehr punktförmige Tüpfel besitzen. Markstrahlen 1—4 Zellreihen breit, Libriform zum Teil gefächert, Markzellen stark verdickt.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen flach, oberseits außerordentlich stark, unterseits weniger stark verdickt mit Netzleisten. Seitenwände verdickt, oberseits leicht gewellt, unterseits fast gerade.

Blütezeit: Mai.

Mexico und südliches Texas:

Zimapan, Cardonal, Atotonilco il Grande (Hartweg) H. Del! — San Louis de Potosi (Parry und Palmer n. 8). — Ebendort: San Miquelito Berge (Schaffner 1879 n. 711) H. B! H. Br! — Sierra Madre bei Monterey (Pringle 1889 n. 2530) H. B! H. W! H. Br! H. DC! H! Del! — Santyaguillo (Karwinsky n. 7 und 8 1843) H. Ptbg. — Cordilleren v. Oaxaca (2300 m), (Galeotti 1840 n. 4641) H. Del! — l. inc. (Schiede) H. H!

Diese Art ist bemerkenswert durch die fast ganzrandigen, meist nur sehr schwach gezähnten Blättchen und die kurzen Griffel auf den Früchten, durch die ganzrandigen Blumenblätter und die am Grunde der Blütenstiele stehenden Vorblättchen. Über die Unterschiede und die Verwandtschaft siehe bei *M. subintegrifolia.*

Gärtnerische Verwendung: Diese erst in neuer Zeit eingeführte Mahonie hält nach Dippel in Deutschland nur unter guter Deckung aus. Sie soll in den Baumschulen öfters mit einer Form von *M. Aquifolium* gleichen Namens verwechselt werden.

14. M. trifoliolata (Moric.) Fedde (Fig. 1 *N*).

B. trifoliolata Moric., Pl. Nouv. Americ. (1833—46) 113, t. 69. — Walp., Ann. I. (1848) 21. — Gray, Pl. Lindh. II, 142. — Hall, Fl. Tex. 3 — Engelmann in Wisliz. Rep. (1848) 25.— Lindl. et Paxt., Fl. Gard. II. (1852) 68, f. 168. — Torr., et Gray in Rep. Expl. a. Surv. II. (1855) 159. — Torr., eodem loc. IV. (1856) n. 4, 63. — Torr., Mex. Bound., 31 (1858). — Wats. in Proc. Amer. Acad. XVII. (1882) 318. — Britt. et Rusby in Trans. N. Y. Acad. VII. (1887/88) 7. — Hemsley, Biol. centr.-amer. II. (1888) 24. — Koehne, Dendrol. (1893) 164.

B. trifoliata Hartw. miss. ex Lindl. Bot. Reg. XXVII. (1841) misc. 149. (1845), t. 10. — Walp., Rep. II. (1843) 749. — Lemaire in Fl. des Serres I. (1845) 130, t. 56. — Lindl. in Fl. d. Serres VI. (151) 76. — Paxt., Fl. Gard. II. (1852) 133, f. 168. — Watson, Misc. coll. (1878) 35 — Newberry in Trans. N. Y. Ac. (1882) 92.

B. ilicifolia Scheele in Linnaea XXI. (1848) 591.

B. Roemeriana Scheele in Linnaea, XXII. (1849) 154 und 352.

B. Schiedeana Wats. in Proc. Amer. Acad. XVII. (1882) 318. — Dippel, Laubhk. III. (1893) 104.

Mah. trifoliata Lav., Arb. Segrez. (1877) 16.

Foliis trifoliolatis; petiolis 0,5—5 cm longis, stipulis 1—3 mm longis deciduis praeditis; foliolis rigide coriaceis, supra glaucis subnitidis, subtus

---

1) Citerne l. c. 89: »Fibres libériennes abondantes en bandes tangentielles au milieu du liber mou.« Derartige Bastfaserbänder habe ich nirgends bemerkt. Wahrscheinlich treten sie erst bei stärkerem Dickenwachstum auf.

opacis cinereo-viridibus, lanceolatis, rarius ovato-lanceolatis, basin versus cuneato-attenuatis, interdum inaequalibus, apice longe acuminatis, margine leviter undulatis, spinuloso-dentatis, dentibus utrinque 1—2, rarissime 3, lateralibus triangularibus, terminalibus longe lanceolatis, dentium spinis longis. Floribus in racemos paucifloros breves, plerumque binos aut ternos erectos dispositis, bracteis florum ovato-lanceolatis acuminatis persistentibus; duobus prophyllis triangularibus longe acuminatis flori quasi epicalyx accumbentibus. Sepalis ovoideis, 3 externis minimis bracteiformibus, 3 mediis majoribus patentibus, 3 internis maximis; petalis quam sepala interna paullulo minoribus vel ea aequantibus integris; filamentis edentatis. Bacca late ovoidea vel subglobosa, atro-caerulea, pruinosa.

Aufrechter Strauch von 1—2½ m Höhe mit graubrauner, längsgeriefter Rinde an den älteren Ästen und mit rot angelaufenen jüngeren Zweigen, mit starren, lederartigen Blättern, die auf der Oberseite graublau bereift, auf der Unterseite graugrün erscheinen. Der Blattrand ist hornig verdickt und jederseits mit 1—2 langen, spitzen, in einen Dorn auslaufenden Zähnen versehen. Auf der Oberseite der Blätter sind die Haupt- und Seitennerven als weißliches Netzwerk[1]) deutlich sichtbar, während sie unterseits nur undeutlich hervortreten. Länge des ganzen Blattes 3—10 cm, Länge der einzelnen Fiederblättchen 2—6 cm, Breite ½—1½ cm. Die bis 4 cm langen Trauben, deren Stielchen rötlich angelaufen sind, sind wenigblütig und entspringen zu 2 und 3 an verkürzten Seitentrieben aus der Achsel von dunkelpurpurnen, 2 mm langen Tragblättern. Die Länge der Blütenstiele ist ½—1 cm, die der Blütentragblätter 1,5—2 mm. Die Blüten sind safrangelb, die Staubgefäße ungezähnt.[2]) Die Samen der blauschwarzen, hellblau bereiften Beere sind glänzend rotbraun.

Anatomische Merkmale. Stamm: Breiter, völlig geschlossener Bastfaserring. Im Kork teils einzelne, teils Bündel von Bastfasern, im Leptom tangentiale Bündel von verhältnismäßig kurzen, außerordentlich dickwandigen, englumigen Bastfasern neben denen spärliche Sklereïden mit ziemlich weitem Lumen sich befinden. Markstrahlen 2—8 Zellen breit mit spärlichen Einzelkrystallen, im Leptom teilweise sklerenchymatisch verdickt mit zahlreichen Einzelkrystallen. Markzellen stark verdickt mit spärlichen Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite mit fast cylindrischen Papillen[3]) oder ganz flach[4]), verdickt, der Unterseite mit fast haarartigen Papillen[3]) oder ganz flach[3]), verdickt. Seitenwände oberseits stark[3]) oder weniger stark[4]) gewellt, unverdickt, unterseits gewellt[3]) oder gerade[4]), stark verdickt. Hypodermales Bastfasergewebe. Spärliche Einzelkrystalle im Mesophyll.

Blütezeit: Februar, März.

Pacifisches Nord-Amerika: Sehr verbreitet in Texas von der Küste bis hinein ins Gebirge. Hier am Rio Grande bildet nach NEWBERRY l. c. 92) diese Pflanze zusammen mit zwei *Acacia*arten stachlige, undurch-

1) LINDLEY, l. c., vergleicht die milchweißen Adern mit denen der Milchdistel (*Silybum Marianum?*)

2) Die von SCHEELE l. c. 592 angeführten »filamenta apice bidentata« habe ich ebenso wie DIPPEL und KÖHNE nicht gesehen. Es muß dies wohl auf einem Irrtum SCHEELE's beruhen.

3) Exemplare von PRINGLE.

4) Exemplare von LINDHEIMER, LEYBOLD und HELLER.

dringliche Dickichte »the chapparal«; südlich erstreckt sich die Verbreitung der Pflanze bis nach Mexico, wo sie (nach HARTWEG) besonders auf den Prairien mit *Opuntia*, *Yucca* und *Prosopis* zusammen vorkommt[1]).

Texas: (LEYBOLD 1857) H.B.! (DRUMMOND 1835) H.Del! — Neueces Ct., Sea Level (Dr. HELLER 1894, n. 1384) H.Br.! — Laredo (BERLANDIER n. 1437) H. DC! H. Del! — (LINDHEIMER 1846, n. 322 und 1847, n. 575) H.B.! — Comanches Peak im Brazosthal (REVERCHON). — San Diego, an den Quellen des Rio Dulce (MISS CROFT). — Nord-Texas (WRIGHT 1848) H. DC!

Neu-Mexico: Lithodendron creek (TORREY 1853).

Mexico: Zwischen Zacatecas und San Louis de Potosi bei der Hacienda del Esperitu Santo (HARTWEG). — Chihuahua (PRINGLE n. 261, 1885!). — Coahuica, Chihuahua, Nuevo Leon (GREGG und THURBER)[2]).

Einheimischer Name und Verwendung: Die Früchte heißen »los acritos« und werden in Mexico und Texas von den Kindern der Eingeborenen mit Vorliebe genossen. Nach LALLIER[3]) kann man durch freiwillige Gärung aus dem Safte der Beeren ungefähr $7\frac{1}{2}\%$ 86^{0} Alkohols erhalten; die gerösteten Kerne sind ein Kaffeesurrogat, der in den Beeren enthaltene Farbstoff kann zum Färben von Esswaren gebraucht werden.

Gärtnerische Verwendung: Diese nach dem Urteil SCHEELE's[4]) wegen ihrer äußerst zierlichen Belaubung schönste Art wurde im Jahre 1839 in Europa eingeführt[5]) und zwar wurden die ersten Exemplare aus Samen aufgezogen, die HARTWEG aus Mexico geschickt hatte. Ihre Cultur verbreitete sich ziemlich schnell durch die englischen und französischen Gärten, wo sie sich nach LINDLEY winterhart bewiesen hat. Leider wird sie bei uns trotz ihres wirklich prächtigen Aussehens noch sehr wenig angepflanzt[6]). In den milderen Gegenden Süddeutschlands kann sie nicht zu strenge Winter unter guter Deckung im Freien überdauern, in den nördlicheren Gegenden kann sie dagegen nur als Kalthauspflanze cultiviert werden. Man vermehrt sie am besten, indem man sie auf andere hartlaubige Mahonien pfropft, da Samen und Stecklinge ziemlich schwer angehen. Blütezeit im April und Mai.

15. **M. Fremontii** (Torr.) Fedde (Fig. 1 *O*).

B. trifoliata Torr. in Whipple's Rep. of Expl. a. Surv. IV. (1856) n. 4, 63, (in parte).

---

1) Nach MICHEL, Notes sur les plantes naturalisées ou introduites dans la vallée de la Vesdre (Soc. Roy. Bot. Belg. 1882), soll sich diese Pflanze in Belgien im Thal der Vesdre, einem rechten Nebenfluß der Maas, oberhalb Lüttich mündend, völlig eingebürgert haben.

2) Die Exemplare vom Schlachtfeld von Buena Vista (leg. GREGG) sollen nach WOOTON l. c. zu *M. haematocarpa* gehören, cfr. p. 102.

3) Etude sur la *Mahonia ilicifolia* in Répert. de Pharmacie 1876, 292.

4) Linnaea XXI. 591.

5) NICHOLSON, Dict. of Gard. I. 182.

6) Nach DIPPEL l. c. 105 ist sie bei SMITH in Hamburg im Verzeichnis angeführt, bei SPÄTH-Rixdorf scheint sie im Arboret nicht vorhanden zu sein.

B. Fremontii Torr. in Bot. Mex. Bound. (1858) 30. — Parry, Bot. obs. in South.-Utah (1874). — Gray, Bot. Ives Rep. 5. — Wats., Bot. King. Exp. 416. — Gard. et For. I. (1888) 496, f. 77. — Hemsley, Biol. centr.-amer. I. (1888) 23. — Dippel, Laubhk. III. (1893) 108. — Köhne, Dendrol. (1893) 164. — Merriam in North.-Am. Fauna (1893) n. 7, 289. — Goldring in Gard. Chron. (1894) 144. — A. Gray, Synopt. Fl. North-Amer. I. I. (1895) 69.

B. (*Trilicina*) *Emoryi* Torr. ex herb. reg. Berol.[1]).

Foliis 1—3, rarius 4 vel 5-jugis, jugo infimo vix minore petioli basi valde (1—2 mm) approximato. Petiolis stipulis 0,5—2 mm longis praeditis. Foliolis minoribus, foliolo terminali interdum paulo majore, rigidis, opacis cano-viridibus, ovatis vel oblongis, basi anguste vel late cuneatis, rarius subtruncatis, vix inaequalibus, ad apicem acuminatis, margine undulatis, spinuloso-dentatis, dentibus utrinque 3—4[2]). Floribus in racemos 4—8-floros longe pedunculatos cernuos dispositis. Florum bracteis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acuminatis persistentibus 1—3 mm longis. Duobus prophyllis deciduis, altero ovato-lanceolato acuminato medio pedicillo affixo, altero lanceolato sepaliformi flori appropinquante. Sepalis 3 internis maximis, petalis sepala interna aequantibus, apice bilobatis, staminibus dentibus duobus subrotundis parvis infra antheras praeditis. Bacca ovato-globosa, atro-caerulea, matura sicca et inflata, seminibus 6—8.

Baumartiger Strauch, der bis zu 4 m hoch werden soll, mit graubrauner, stark faserig rissiger Rinde. Die Blätter sind hell-graugrün, 3—10 cm lang, vollständig glanzlos. Blättchen 1—2 cm lang, 0,5—1 cm breit, die Endblättchen bisweilen ein klein wenig größer. Nervatur oberseits nur undeutlich sichtbar, unterhalb deutlicher als milchweiße verzweigte Linien. Die langgestielten Trauben werden bis 8 cm lang, die Blüten besitzen einen 10—15 mm langen Stiel. Die Trauben entspringen am Ende der Triebe oder an verkürzten Seitentrieben meist paarweise. Blütenstiele 4—15 mm lang, Blüten hellgelb, angenehm süßlich duftend. Beeren rundoval, bleischwarz, zur Reifezeit trocken und aufgeblasen.

Anatomische Verhältnisse. Stamm: Ganz ähnlich dem von *Mah. trifoliolata.*

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen papillös vorgewölbt, oberseits noch stärker verdickt, wie unterseits. Seitenwände oberseits leicht gewellt, dünn, unterseits gerade, stark verdickt. Hypodermales Bastfasergewebe.

Blütezeit: Mai und Juni.

Pacifisches Nord-Amerika: Auf trockenem Boden von West-Texas, Utah, Aricona bis Unter-Californien.

Texas: Valley of the Rio Grande below Douana (Parry) H. B!

Neu-Mexico: Wingate (Dr. Matthews 1882) H. B!

Arizona: San Franciscogeb. (Rzehak) und am Grand Cañon, 2 Meilen vom Cañon Spring (Rzehak). — Umgegend von Flagstaff 2000 m (Macdougal 1898, n. 137) H. Br!

Süd-Utah: (Parry n. 5, 1874) H. DC!

Nevada: Chareston Mts. bei Mountain Spring (1680—1770 m) (Merriam). — Hungry hill bis Indian Spring Valley (1525 m) (Merriam). — Beverdam Mts. (1350 m) (Merriam). — Upper Santa Clara Valley, NW. von St. George (1280 m) (Merriam).

1) Diesen Namen habe ich nirgends in der Litteratur auffinden können, führe ihn aber der Vollständigkeit halber hier an.

2) Nach Dippel l. c. 108 sind bis zu 6 Zähnen vorhanden!

Bildet nach Parry[1]) in den Vorbergen der Roky-Mountains zusammen mit *Quercus undulata* ein schwer passierbares Gestrüpp und verleiht der Landschaft ein eigentümliches, auffallendes Gepräge.

Nähere Verwandtschaft und Unterschiede siehe bei *M. haematocarpa.*

Gärtnerische Verwendung: Dieser Strauch wurde durch die Zöschener Baumschule bei uns eingeführt, ist aber noch wenig verbreitet, obgleich er sich infolge seiner überaus zierlichen Belaubung sehr gut zum Winden von Kränzen, aber auch zur Kübelpflanze eignet. Leider bleibt er in Europa niedrig und muß im Winter gut eingedeckt werden, obgleich die Wintertemperatur seiner Heimat im pacifischen Nord-Amerika (z. B. in West-Colorado, wo das Thermometer im Januar oft bis —24° C fällt), der der mittleren Wintertemperatur von Deutschland entspricht, was seinen Grund wohl in den veränderten Schneeverhältnissen besitzen mag.

16. **M. haematocarpa** (Wooton) Fedde (Fig. 1 *P*, *Q*).

B. pinnata Torr., Sitgr. Rept. (1853) 155. — Torrey in Emory, Recon. (1848) 137.

B. trifoliata Torr. in Whipple's Rep. of Expl. a. Surv. IV., n. 4 (1856) 63 in parte.

B. Fremontii Torr. in Bot. Mex. Bound. (1858) 30 in parte. — Britt. in Trans., N. Y. Acad. VIII. (1889—90) 62 in parte. — Britt. et Kearney, eod. loc. XIV. (1894) 29 in parte.

B. haematocarpa E. O. Wooton in Bull. Torrey Bot. Club. XXV. (1898) 304.

(*B. Nevinii* A. Gray, Synopt. Fl. North-Amer., I. I. (1895) 69)[2]).

(*B. Swaseyi* Buckley in Young, Fl. Tex., 152)[2]).

Foliis 1—3-jugis, jugo infimo petioli basi valde (2—5 mm) approximato; petiolis stipulis 0,5—2 mm longis praeditis; foliolis minoribus coriaceis cano-viridibus, oblongo-ovatis vel oblongo-lanceolatis, margine undulatis spinuloso-dentatis, dentibus utrinque 2—4, foliolo terminali majore. Floribus in racemos 5—7 floros dispositis. Florum bracteis late ovoideis vel ovatis acuminatis persistentibus. Prophyllis duobus ovato-lanceolatis, altero pedicillo adhaerente, altero sepaliforme. Sepalis 3 externis late ovoideis, 3 mediis et 3 internis obovatis, internis majoribus unguiculatis; petalis obovato-ellipticis, quam sepala interna non multum minoribus crispis, interdum emarginatis vel retusis; staminibus petala fere aequantibus, infra antheras dentibus duobus rotundatis minimis praeditis; germine elliptico, supra et infra attenuato; stigmate sessili umbilicari. Bacca ovoidea vel subglobosa, diaphana, sanguinea.

Ästiger, bis 2 m hoher Strauch an den älteren Stengeln mit grauer, rissiger Rinde, an den jüngeren mit brauner Rinde. Der Stamm[3]) verzweigt sich meist schon, bevor er die Oberfläche des Erdbodens erreicht hat. Die einzelnen Stämmchen erlangen manchmal die Dicke eines Armes. Die büschelig gestellten, steif lederartigen Blätter sind 4—7 cm lang; die einzelnen länglich-eiförmigen bis länglich-lanzettlichen Fiederblättchen sind 1,5—4 cm lang uud 0,5—1 cm breit. Die Endblättchen sind anderthalb bis doppelt so lang und verhältnismäßig sehr schmal. Die Nervatur tritt nur unterseits sehr deut-

---

1) Parry, Botanical observations in Southern-Utah 1874, I.

2) Die Beschreibung der beiden eingeklammerten Arten siehe am Schluß.

3) Nach Purpus N. D. S. 1893, 361.

lich hervor. Die in Büscheln zusammen mit den Blättern an kurzen Seitenästen entspringenden Trauben sind ebensolang wie diese oder nur um ein geringes länger; sie sind 5—7-blütig. Die Blüten besitzen bis zu 2 cm lange Stiele und entspringen aus der Achsel von breit-eiförmigen, zugespitzten, 1—3 mm langen Tragblättern, die nicht abfallen. Sie besitzen 2 Vorblätter, die leicht abfallen und von denen das eine der Blätter stark genähert ist. Die bei der Reife hohlen Beeren besitzen eine durchscheinend blutrote oder cochenillerote Farbe und einen angenehmen säuerlichen Geschmack; sie sind am Gipfel mit der kurzen breiten Narbe gekrönt. Ihr Durchmesser beträgt 7—8 mm. Sie reifen im August und enthalten 8—18 Samen von länglich-ovaler Form und strohgelber Farbe, die auf dem Fruchtboden stehen, von dem sie sich nach der Reife loslösen und durch die von dem abfallenden Griffelansatz sich bildende Öffnung herausfallen[1].

Anatomische Verhältnisse. Stamm: Ganz ähnlich den von *Mah. trifoliolata.*

Blatt: Wie bei *Mah. Fremontii.*

Blütezeit: Mai, Juni.

Pacif. Nord-Amerika: Ähnlich verbreitet wie vorige.

Neu-Mexico: Lincoln Co., Mescalero Agency in den White Mts. (1800 m) (Wooton, n. 376, 1897) H. Br.! H. Del.! — Dona Ana Co., Organ Mt. 1800 m (Wooton 1899). H. Br.!

Colorado: Mesa grande an den Hügeln zwischen Dry Creek und Gummisonfluss (1400—1500 m). (C. A. Purpus, n. 100)[2].

Californien: Sonora Sasabi (Pringle 1892) H. Br.! H. B.! H. Del.!

Die Pflanze ist ganz nahe verwandt mit *M. Fremontii.* Man könnte sie vielleicht auch als eine Abart letzterer beschreiben. Sie unterscheidet sich von ihr durch die schmäleren Fiederblättchen, sowie durch die größeren Endblättchen, die bei *M. Fremontii* nie über 2½ cm lang werden sollen[3]. Ferner sind die Anhängsel an den Filamenten unterhalb der Antheren bei *M. haematocarpa* wegen ihrer Kleinheit kaum bemerkbar, während sie bei *M. Fremontii* ziemlich deutlich sichtbar sind. Der Hauptunterschied besteht endlich in der Färbung der Beeren, die bei *M. Fremontii* dunkelblau, bei *M. haematocarpa* dagegen durchscheinend blutrot gefärbt und viel größer sind.

Wooton, der die Pflanze zuerst beschrieb, berichtet noch von einer Anzahl von Funden, die falsch bestimmt worden seien und auch zu *M. haematocarpa* gehörten. Ich habe die Namen dieser Bestimmungen unter die Synonyma aufgenommen, führe sie aber der Vollständigkeit halber mit Standorten und Findern noch einmal an. — Wooton macht insbesondere Dr. Torrey den Vorwurf, *M. haematocarpa* mit seiner *M. Fremontii* öfters verwechselt zu haben. Folgende Funde gehören also nach Wooton zu *M. haematocarpa*: *B. pinnata* Torr. l. c. aus der Umgegend von Peach Springs in Arizona (1851) und von den Mimbres Mts. in Neu-Mexico (1846) — *B. trifoliolata* Torr. l. c. soweit sie

1) Nach Purpus l. c. 361.

2) C. A. Purpus in Neuberts D. G. 1893 n. 23, 361 schreibt über den Strauch folgendes: »Hier in der Mesa Grande, einem teilweise aus Basalt, teilweise aus sedimentären Gesteinsarten (Sandstein, Kalk u. s. w.) bestehenden, zu dem System der Felsengebirge gehörenden Gebirgszuge von ca. 10000 Fuß Höhe, tritt der schöne Strauch nur sporadisch auf und scheint weiter nördlich und östlich nicht mehr vorzukommen. Derselbe wächst hier an steinigen, sandigen Hügeln in einer Höhenlage von 6000—6500 Fuß. Man findet ihn meist an östlichen Abhängen, an trockenen Stellen, manchmal im Halbschatten der sehr lichten Wälder von *Juniperus occidentalis var. monosperma* und *Pinus edulis.* Er zeigt namentlich im rot- und totliegenden, mit Kalk vermischten Boden ein sehr üppiges Wachstum. Manchmal trifft man ihn auf Sandsteinfelsen, doch fristet er da nur ein kümmerliches Dasein.

3) Nach Wooton l. c.

die Exemplare von den beiden oben genannten Standorten betrifft, sowie wahrscheinlich das vom Schlachtfeld von Buena Vista (Dr. GREGG 1853). — *B. Fremontii* Torr. l. c. von Guadeloupe Cañon in SW. Neu-Mexico oder Sonora. (CAPT. E. K. SMITH) und Mule Spring in Neu-Mexico (THURBER n. 277, 1851). — *B. Fremontii* Britt. et Kear. l. c. von Fort Apache in Arizona (MRS. HOGT). — *B. Fremontii* Britt. l. c. von Fort Verde in Arizona (Dr. MEARN n. 266, 1884) und von Ash Forks in Arizona (RUSBY 1893).

17. **M. Nevinii** (A. Gray) Fedde.

B. Nevinii A. Gray, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 69.

Foliis 1—3-jugis, infimo jugo petioli basi approximato; foliolis minoribus coriaceis, oblongo-lanceolatis, subundulatis, spinuloso-serrulatis, minus reticulatis; racemis laxis 5—7 floribus, folia aequantibus aut superantibus. Pedicillis tenuibus.

Strauch von 2—$2^1/_2$ m Höhe, auf sandigem Boden wachsend, mit wenig netzadrigen Blättern und lockerblütigen Trauben. Frucht unbekannt.

Pacif. Nord-Amerika.

S. Californien bei los Angeles (NEVIN).

Über die Zugehörigkeit von *M. Nevinii* zu *M. haematocarpa* ist sich WOOTON unklar, einerseits wegen der überaus dürftigen Beschreibung in der Synoptical Flora, andererseits, da ihm nur ein unvollständiges Exemplar ohne Blüten und Früchte (leg. Dr. FRANCESCHI) zu Gebote stand. WOOTON giebt an, dass sich dieses Exemplar von *M. haematocarpa* durch dünnere, breitere Blätter mit zahlreicheren schwächeren Zähnen unterscheidet und dem Exemplar von NEVIN von los Angeles sehr ähnlich sei. Auch scheint ihm *M. haematocarpa* auf die Gebirge von Neu-Mexico und Arizona beschränkt zu sein.

Da ich selbst kein Exemplar dieser Pflanze zu Gesicht bekommen konnte und die allerdings sehr dürftige Beschreibung der Synoptical Flora auf eine sehr nahe Verwandtschaft mit *M. Fremontii* und *M. haematocarpa* hindeutet, so habe ich die Pflanze der Vollständigkeit halber hier erwähnt und sie nach den Angaben der Synoptical Flora beschrieben.

18. **M. Swaseyi** (Buckley) Fedde.

B. Swaseyi Buckley in Young, Fl. Tex. 152. — Southern Horticulturist II. 14. — Rural Alabamian I., 479. — Coulter, Contrib. U. S. Nat. Herb., II., (1891) 10. — Plank, Bot. Not. fr. Texas in Gard. et For. VI, 332. — A. Gray, Synopt. Fl. North Amer. I. I. (1895) 69.

Foliis 1—4-jugis, infimo jugo minore; foliolis coriaceis ellipticis, repande spinuloso-dentatis, utrinque maxime subtus densissime reticulatim elevato-venosis, subtus glaucis; bracteis foliosis ovatis subrotundatis deciduis. Bacca subglobosa candida vel rutila.

Strauch von 60—90 cm Höhe mit elliptischen, lederartigen Blättern, die unterseits graugrün sind und deren Nervatur besonders unterseits deutlich erkennbar ist. Beere beinahe kuglig, 10 mm im Durchmesser, von gelblich-weißer bis rötlicher Farbe, beinahe durchscheinend (»subtransparent«).

Pacif. Nord-Amerika.

Limestonehügel beim Perdinalesflusse in Hays County in W.-Texas (BUCKLEY, PLANK). Seitdem nicht mehr gefunden.

Weder Herbarexemplare noch Abbildungen dieser Pflanze habe ich zu Gesicht bekommen. Die Beschreibung ist nach Litteraturangaben. Die Pflanze scheint der *M. haematocarpa* nahe verwandt zu sein, unterscheidet sich aber von dieser durch die gelblich-weißen bis rötlichen Beeren, die stärker gefiederten Blätter und die geringere Höhe.

19. **M. Andrieuxii** (Hook et Arn.) Fedde (Fig. 2*A*).

B. Andrieuxii Hook. et Arn. in Bot. Beech. Voy. (1841) 318 adnot. — Hemsl., Biol. centr. amer. I. (1888) 23.

Foliis 3-jugis, infimo jugo a basi petioli 2—3 cm distante paulo quam cetera minore. Petiolis duobus stipulis minimis 0,5—1 mm longis praeditis. Foliolis subcoriaceis subundulatis oblongo-lanceolatis supra viridibus vix subnitidis, subtus dilutioribus, ad basim cuneatim angustatis, apicem versus latissime cuneatis vel subrotundatis, margine tenuissime dentatis, dentibus utrinque 15—20 spinis minimis praeditis. Floribus in racemos sparsi- et multifloros elongatos dispositis. Florum bracteis minimis triangularibus acutis deciduis. Duobus prophyllis minimis lanceolatis medio in pedicello sub-oppositis deciduis. Sepalis 3 externis minimis bracteiformibus ovatis acuminatis, 3 internis petala superantibus, petalis apice integris, staminibus duobus dentibus sub antheris praeditis. Baccas non vidi.

Holzgewächs mit fein längs gerillter Rinde, an dem an kurzen Seitenästen die Blätter und Blüten entspringen. Die 8—15 cm langen Blätter tragen ziemlich schwach lederartige Fiederblättchen von länglich-eiförmiger Gestalt und ober- und unterseits äußerst schwachem Glanz. Die Nervatur ist beiderseits bis in die feinsten Verzweigungen deutlich sichtbar. Länge der Blättchen 3—5 cm, Breite 1—1,5 cm. Die viel- und lockerbütigen Trauben besitzen einen ziemlich langen Blütenstiel und eine schlanke Gestalt. Sie bleiben in der Regel kürzer als die Blätter und sind 5—10 cm lang. Die dünnen, fadenförmigen Blütenstiele sind 2—4 mm lang. Die Blüten sind im Verhältnis zu den übrigen Mahonienblüten klein.

Anatomische Merkmale. Stamm: Im Leptom tangentiale Bündel von Bastfasern. Markstrahlen 4—6 Zellen breit, im Leptom teilweise sklerenchymatisch ausgebildet.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen leicht verdickt, oberseits leicht papillös, unterseits flach, nur unterseits mit Netzverdickungen. Seitenwände beiderseits gerade.

Mexico: Locus proprius incertus (Andrieux 1883, n. 469) H. W.! H. Del.! H. DC.!

Unterscheidet sich von der außerordentlich nahe verwandten *M. Chochoco* durch die zarten, fast gar nicht lederartigen Blättchen und den feingezähnelten Blattrand.

20. **M. Chochoco** (Schldl.) Fedde (Fig. 2*B*).

B. Chochoco Schldl. in Bot. Zeitg. XII. (1854) 652. — Hemsley, Biol. centr.-amer. I. (1888) 23.

M. Chamissonis Ehrbg. (?) sec. Herb. Berol.[1]).

Foliis 2—4-jugis, jugo infimo a petioli basi 3—5 cm distante, stipulis nullis. Foliolis coriaceis ellipticis vel sublanceolatis, basi cuneatis, rarius paulatim angustatis leviter obliquis, apice obtuso-rotundatis vel leviter emarginatis, undulatis integerrimis, supra obscurius viridibus nitidis, subtus pallidioribus et minus lucidulis. Floribus in racemos foliis multo breviores dispositis. Bracteis florum lanceolatis vel ovoideis quam pedicilli multo minoribus. Prophyllis nullis. Sepalis, 3 externis minoribus late ovatis acuminatis, 3 mediis majoribus subrotundis, 3 internis paullo majoribus ovatis; petalis

---

1) Im Herb. Berol. fand sich ein Exemplar, auf dessen Zettel dieser Name augenscheinlich von der Hand Ehrenberg's stand.

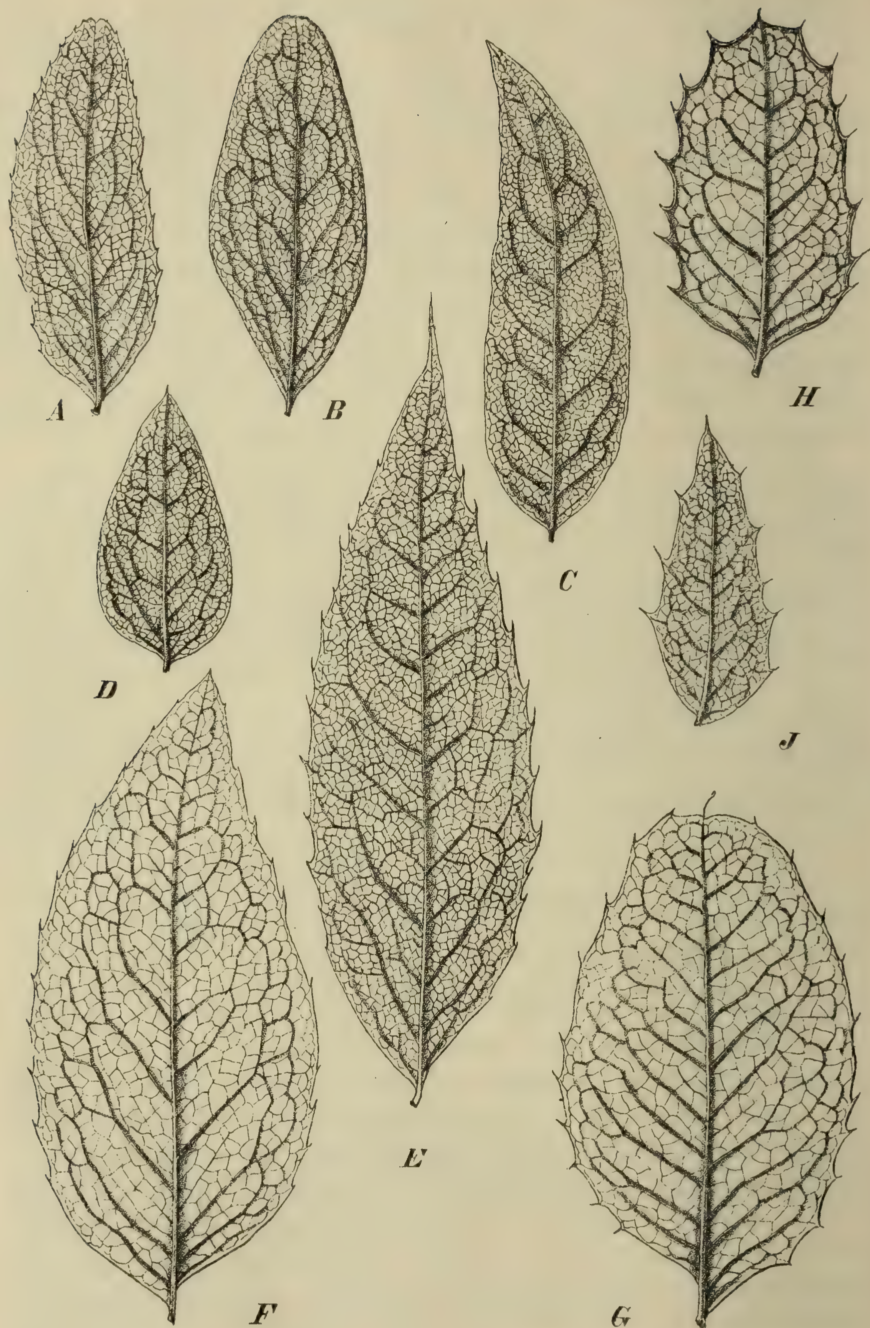


Fig. 2. *A M. Andrieuxii* (Hook. et Arn.) Fedde; *B M. Chochoco* (Schlechtend.) Fedde; *C M. tenuifolia* (Lindl.) Loud.; *D M. Ehrenbergii* (Kunze) Fedde; *E M. paniculata* Oerst.; *F M. Hartwegii* (Benth.) Fedde; *G M. pallida* (Hartw.) Fedde; *H M. zimapana* Fedde; *I M. ilicina* Schlechtend.

obovatis obtusis sepalis paullo minoribus; filamentis apice sub anthera brevi acuto processu auctis. Bacca ovata caerulea.

Strauch oder Baum von 6—9 m Höhe mit graubrauner Rinde und mit 7—15 cm langen Blättern, die zusammen mit den Blütentrauben am Ende kurzer Seitenäste entspringen. Die Nervatur tritt auf der stark glänzenden Blattoberseite außerordentlich deutlich hervor, weniger deutlich auf der heller gefärbten matteren Unterseite. Länge der Blättchen 4—6 cm, Breite 1—2,5 cm. Die 6—8 cm langen Trauben entspringen aus der Achsel von 4—5 mm langen Tragblättchen. Länge der Blüten 3—4 mm, der Blütentragblätter 1—1,5 mm.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring geschlossen, Bastfasern mit stark verdickten Wänden. Im Kork, der schwache Neigung zur Verdickung der Tangentialwände zeigt, einzelne und Bündel von Bastfasern. Im Leptom spärliche Bastfasern, die außerordentlich kurz und teilweise gefächert sind. Markstrahlen 2—4 Zellenreihen breit. Markzellen stark verdickt, mit Einzelkrystallen.

Blatt: Epidermis leicht gerunzelt, Außenwände der Epidermiszellen flach oder nur ganz wenig papillös, die der Oberseite stark verdickt, beiderseits mit Netzverdickungen; Seitenwände oberseits leicht gewellt, unterseits gerade und verdickt.

Einheimischer Name: Schoschoko.

Verwendung: Wird von den Eingeborenen zum Gelbfärben von Leder und anderen Stoffen benutzt. Auch soll die Pflanze zum Gerben benutzt werden[1]).

Blütezeit: Januar, Februar.

Mexico: Bei Minoschtla, Tschatschakala, Chochocala (Ehrenberg 1840, n. 1034. 1250). H. B.! H. Br.! H. H.! — Tanquecillo (Karwinsky 1842, n. 1106) H. Ptbg.!

Unterschiede von der nahe verwandten *M. Andrieuxii* siehe dort.

21. M. tenuifolia (Lindl.) Loud. (Fig. 2 *C*).

B. tenuifolia Lindl., Bot. Reg. (1838), Misc. 64, n. 121. — Benth., Pl. Hartw. (1840) n. 262. — Lindl., Bot. Reg. (1844), t. 26. — Walp., Rep. V. (1845—46) 19. — Lindl. in Fl. des serres VI. (1850—51) 76. — Hemsley, Biol, centr. amer. I. (1888) 23.

M. tenuifolia Loud. ex Steud. Nom. ed. II. I. (1840) 197.

B. fraxinifolia Hook., Ic. plant. (1841) t. 329—330. — Walp., Rep. I. (1842) 104. — Schldl. in Bot. Zeitg. (1854) 652. — Hemsley, Biol. centr. amer. I. (1888) 23.

Foliis 3—6-jugis, infimo jugo a petioli basi 5—7 cm distante; petiolis duobus stipulis minimis praeditis; foliolis coriaceis, rarius subcoriaceis, subsessilibus, ovato-lanceolatis vel lanceolatis, basi cuneatis, in infima parte in petiolum decurrentibus, vix inaequalibus, apice acutis, margine integerrimis et valde undulatis, supra obscure viridibus nitidissimis, subtus nitidis. Floribus in racemos valde elongatos, laxos, cernuos dispositis. Bracteis florum minimis filiformibus. Prophyllis duobus ovoideis acuminatis sepalis externis simillimis, sed multo minoribus, flori quasi epicalyx adhaerentibus. Sepalis 3 externis minimis bracteiformibus; petalis quam media et interna sepala minoribus ad apicem integris; staminibus duobus dentibus infra antheras affixis. Bacca globosa atrocaerulea.

Schlanker bis 3 m hoher Strauch, der wenig Neigung zeigt Seitenäste zu entwickeln, mit lebhaft grünen, oberseits stark glänzenden, unterseits matteren Blättern, deren Nervatur auf beiden Seiten deutlich zu Tage tritt. Länge der ganz kurz gestielten

1) cf. Engler-Prantl, l. c. 77.

Blättchen 6—10 cm, Breite 1,5—2,5 cm. Die 10—15 cm langen, lockerblütigen, teils hängenden, teils aufrechten Trauben entspringen aus der Achsel von dreieckigen, 4 mm langen Brakteen. Tragblätter der Blüten klein, fadenförmig, 1—1,5 mm lang. Länge der Blütenstiele 5—10 mm. Blüten angenehm duftend. Staubgefäße gezähnt. Die runden, dunkelblauen Beeren besitzen 3—4 mm Durchmesser.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring aus einzelnen Bündeln bestehend, Bastfasern dickwandig, auffallend kurz, mit langen, linksschiefen Spaltentüpfeln, oft durch meist nur eine Querwand gefächert. Kork außerhalb des Bastfaserringes entstehend, mit schwach verdickten Tangentialwänden und teils einzelnen, teils Bündeln von Bastfasern, die hier oft die Form von fast isodiametrischen Sklereïden annehmen. Markstrahlen 2—3 Zellreihen breit, Libriform zum Teil gefächert, Mark mit verdickten Wänden und spärlichen Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen flach, mit Netzleisten, die der oberen stärker verdickt, Seitenwände oberseits leicht gewellt, die der unteren fast gerade. Epidermiszellen der Unterseite im Umriss viel kleiner als die der Oberseite.

Süd-Mexico:

Am Fuße des Orizaba bei Zaquapam in der Nähe von Vera Cruz, 900 m (Hartw. 1836). — (Leibold n. 18) H. B.! — (Sartorius n. 620) H. B.! — Zaquapam 1000 m Galeotti n. 4640, 1840) H. W.! — Miratos, Vera Cruz (Linden n. 991). — (Liebmann 1841) H. Khg.!

Erwähnt sei noch ein Exemplar aus Cuba (Wright. n. 1855) H. DC.! Ob hier wild?

B. fraxinifolia Hook. dürfte wohl nur eine breitblättrigere Form von *M. tenuifolia* sein, da die beiden Pflanzen sonst in allen Merkmalen übereinstimmen. *M. tenuifolia* hat mit *M. Ehrenbergii* den ungezähnten Rand gemeinsam, unterscheidet sich aber sehr wesentlich von ihr durch die einfachen Trauben.

Gärtnerische Verwendung: In England wurde diese Pflanze eingeführt durch die Gartenbaugesellschaft von Chiswick, der Hartweg Samen schickte. Ihr englischer Name ist Thin Ash-leaved Berberry (Lindl.). Da die Pflanze gegen die geringste Kälte sehr empfindlich ist, eignet sie sich wohl nur zur Kalthauspflanze. Sie kommt im Kalthause ungefähr im December zur Blüte. Nach Lindley scheint die Pflanze sich am besten durch Stecklinge von halbreifem Holz vermehren zu lassen oder durch Pfropfung auf *M. Aquifolium.* Die Pflanze scheint sandigen Lehm oder Torf zu lieben.

22. M. Ehrenbergii (Kunze) Fedde (Fig. 2*D*).

B. Ehrenbergi Kunze in Linnaea XX. (1847). 45. — Walp., Ann. I. (1848) 21. — Lindl. in Fl. des serres VI. (1850—51) 76. — Schlechtd. in Bot. Zeit. (1854) 652. — Lav., Arb. Segr. 2 (1877) 16. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 23.

B. illinita Bot. Reg. t. 1900 (excl. Syn. Presl).

Foliis 3—7-jugis, infimo jugo minore 3—4 cm a petioli basi distante; petiolis stipulis 4—5 mm longis praeditis, foliolis coriaceis, subsessilibus, ovatis vel ovato-lanceolatis, basi cuneato-rotundatis, inaequalibus, apice cuneatis et distincte mucronatis, cinereo-viridibus nitidulis, integerrimis, non undulatis. Floribus in racemos compositos, laxos, cernuos, foliis longiores dispositis. Bracteis florum longe-lanceolatis acutis persistentibus; duobus prophyllis longe-lanceolatis oppositis medio e pedicello enascentibus saepe decidentibus. Sepalis patentibus albis, 3 externis bracteiformibus minimis, 3 mediis dimiduo minoribus quam 3 internis; petalis sepalis internis minori-

bus, bilobatis, flavis; staminibus dentibus duobus minimis sub anthera affixis. Ovario ovoideo.

Strauch von 1 m Höhe mit bräunlicher Rinde und graugrünen, wenig glänzenden Blättern von 15—25 cm Länge. Die 3—4,5 cm langen und 1—2 cm breiten, mit einem kleinen Stielchenansatz versehenen Blättchen sind ganzrandig und nicht gewellt, laufen an der Spitze in einen deutlich abgesetzten Dorn aus und zeigen oben und unten deutlich die Nervatur. Die Endblättchen sind nur ein klein wenig größer. Die zusammengesetzten, sehr lang (12—15 cm) gestielten Trauben entspringen aus der Achsel von 4—6 mm langen Tragblättern und besitzen samt Stiel eine Länge bis zu 30 cm. Die Blüten sind an den Seitenästchen dichasial angeordnet, die Blütenstiele 5—10 mm lang. Die abstehenden Kelchblätter sind weißgelb, die Blumenblätter sind sattgelb gefärbt.

Anatomische Merkmale. Stamm: Gemischter, fast geschlossener Sklerenchymring aus dickwandigen Bastfasern und dickwandigen Sklereiden. Kork außerhalb des Sklerenchymringes entstehend. Im Leptom zwei tangentiale Bänder von Bastfasern. Im Rindenparenchym und Leptom feinkörnige Drusen und Einzelkrystalle, die in den Markstrahlen des Leptoms lange, senkrechte Reihen bilden, die den Eindruck von gefächerten Krystallschläuchen erwecken. Markstrahlen einreihig, Libriform meist gefächert, Markzellen mäßig dickwandig.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen flach, mit Netzverdickungen, die der oberen stark verdickt. Seitenwände der oberseitigen Zellen leicht gewellt, der unterseitigen gerade. Die Epidermiszellen der Unterseite sind um ein bedeutendes kleiner als die der Oberseite.

Blütezeit: Mai.

Süd-Mexico (Ehrenberg).

Unterscheidet sich von den folgenden Arten durch die ganzrandigen Blätter, von den vorhergehenden durch die rispigen Blütenstände.

Geschichtliches und gärtnerische Verwendung: C. Ehrenberg schickte die Samen dieser Pflanze, die aus den gemäßigten Gegenden Mexicos stammt, an den Botanischen Garten in Halle, wo diese Pflanze zum ersten Male im Mai 1844 blühte.[1])

23. **M. paniculata** Oerst. in Kjoebenhavn Vidensk. Meddel. (1856) 36 (Fig. 1 *E*).

B. paniculata Hemsl., Biol. Centr. Amer. I. (1888) 24. — Alfaro in Ann. Mus. nat. Costa Rica (1888) 8.

B. Hemsleyi Donn. Smith in Pittier, Prim. Fl. Costaric. II. (1898) 17.

Foliis 7—8-jugis, jugo infimo minore a petioli basi circiter 7—9 cm distante. Petiolis subtrigonis supra convexis subtus planis fuscis stipulis 5—7 mm longis praeditis. Foliolis subcoriaceis brevipetiolulatis (petiolulis 4 mm longis supra canaliculatis), nitidulis supra viridibus, infra paulo dilutioribus, oblongo-lanceolatis vel lanceolatis, basin versus cuneatis vel subacutis, vix inaequalibus, ad apicem longe et tenuissime acuminatis, fere subapiculatis, margine spinuloso-dentatis vix undulatis, dentibus utrinque 12—15 ad apicem spectantibus. Floribus in paniculas laxas ad apicem ramorum congestas erectas folia subaequantes ramulis elongatis trifloris pedunculis compressis rigidiusculis a basi fere ad medium nudis dispositis. Bracteis ramulorum et pedicellorum lineari-lanceolatis magnitudine diversis.

1) Vgl. Kunze l. c. 45.

Duobus prophyllis linearibus medio e pedicillo enascentibus. Sepalis 3 externis minoribus subrotundis apice acutiusculis, 3 mediis et 3 internis majoribus petala dimiduo superantibus ovatis membranaceis subquinquenerviis luteis; petalis 6 obovato-oblongis trinerviis (nervis intus elevatis) ad apicem bilobatis; staminibus infra antheras duobus dentibus recurvatis praeditis. Bacca trisperma.

Baum von mittlerer Höhe[1]) mit graubrauner Rinde. Die 40—50 cm langen Blätter stehen dicht gedrängt am Ende der Zweige. Die kurzgestielten Blättchen sind schwach lederartig, ober- und unterseits schwach glänzend[2]) und mit einer deutlich abgesetzten Spitze versehen. Die ungefähr 4 mm langen Stielchen der Fiederblättchen besitzen oberseits eine Rinne, die auf der Mittelrippe des Blättchens bis ungefähr ins zweite Drittel der Spreite verläuft. Nervatur besonders unterseits außerordentlich deutlich hervortretend. Länge der Blättchen 9—12 cm, Breite 3—4 cm. Die sehr lockerblütigen langgestielten Rispen erreichen in ihrer Gesamtlänge nicht ganz die der Blätter. Die Seitenäste entspringen aus den unteren Teilen der Rispe in zerstreuter Ordnung, weiter oben stehen sie scheinbar gegenständig oder quirlig. Die Seitenäste schließen meist mit 3 Blüten ab, die ein Dichasium bilden. Die Länge der linear-lanzettlichen Tragblätter der Seitenäste beträgt 1—1 $^1/_2$ cm, die der Blüten 0,3—0,5 cm. Die Blütenstiele, die ziemlich in der Mitte zwei schmale Vorblättchen tragen, sind verhältnismäßig lang (bis 3 cm) und dünn.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring aus einzelnen, zerstreut liegenden Bündeln von weitlumigen, verhältnismäßig dünnwandigen, meist gefächerten und oft mit abgestumpften Enden versehenen Bastfasern bestehend. Kork außerhalb des Bastfaserringes entstehend. Hadrom außerordentlich schwach entwickelt, Markzellen unverdickt, aber verholzt.

Blatt: Epidermiszellen der Oberseite niedriger, aber von der Fläche gesehen bedeutend größer als die der Unterseite. Außenwand der Epidermiszellen flach, die der Oberseite stark verdickt, die der Unterseite mit ganz flachen, schwer sichtbaren Verdickungsleisten. Seitenwände gerade, die der Unterseite stark verdickt.

Blütezeit: Örstedt fand die Pflanze blühend und mit reifen Früchten im Januar.

Verwendung: Das Holz soll in Costa Rica zum Gelbfärben benutzt werden.

Costa Rica:

Diese Art ist der südlichste Vorposten der amerikanischen Mahonien, die am Südrande des Hochlandes von Anahuac die Südgrenze ihres Hauptentwickelungsgebietes erreicht haben.

In Bergwäldern am Vulkan Irazu bei Palo de San Juan, 2500 m (Oerstedt) H. Khg! (Karl Hoffmann n. 106, 1855) H. B.! — San José (K. Hoffmann) H. B.! — Páramo, dans les clairières du versant S. du Barba et de l'Irazu (Pittier n. 868).

Am nächsten verwandt mit *M. paniculata* dürfte wohl die mexikanische *M. Hartwegii* sein, mit der sie die allerdings weniger mächtigen, lockerblütigen Blütenrispen mit den dreiblütigen Seitenzweigen und die dünnen, weniger lederartigen Blätter gemeinsam hat. Sie unterscheidet sich von der letztgenannten Pflanze zunächst durch die schmälere, oben und unten mehr zugespitzte Form der Blättchen, die bei *M. Hartwegii* eiförmig-

1) In Oerstedt l. c.: »Arbor mediocris.«

2) Oerstedt nennt sie »fuscescentia«, braunwerdend.

lanzettlich sind. Die Spitze des Blättchens ist bei *M. paniculata* deutlich abgesetzt, bei *M. Hartwegii* allmählich verschmälert und mit einem kleinen Dorn versehen.

Der neue Name: *B. Hemsleyi* Donn. Sm., der an und für sich berechtigt war, wird durch die Abtrennung der Gattung *Mahonia* von der Gattung *Berberis* unnötig, da es eine *M. paniculata* vor Oersted noch nicht gegeben hat.

24. **M. Hartwegii** (Benth.) Fedde (Fig. 2 *F*).

B. Hartwegii Benth., Pl. Hartw. (1840) 34, n. 272. — Walp., Rep. I. (1842) 104. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 23.

Foliis 5—7-jugis, infimo jugo minore a petioli basi 0,5—1 cm distante; petiolis basi parum dilatatis stipulis 4—5 mm longis praeditis ad foliorum insertiones parum nodosis; foliolis subcoriaceis distincte petiolulatis, ovato-lanceolatis, basin versus inaequaliter rotundato-truncatis, apicem versus angustatis distincte mucronatis, margine vix undulatis subserrulato-spinulosis, dentibus brevibus utrinque 9—13 ad apicem spectantibus, foliolis junioribus supra nitidis, subtus pallidioribus, adultis utrinque pallidioribus opacis. Floribus in racemos paniculato-ramosis ramis alternis dichotome 3—15 floros elongatos, sed foliis dimiduo breviores laxos suberectos dispositis. Bracteis florum sublanceolatis persistentibus. Duobus prophyllis lanceolatis medio e pedicello enascentibus oppositis vel alternantibus. Sepalis patentibus ovoideis, 3 externis minimis 3, internis maximis; petalis quam sepala interna minoribus bilobatis; filamentis edentatis duobus glandulis praeditis vel dentibus minimis vix conspicuis.

Strauch mit in der Jugend oberseits glänzenden Blättern, die bis zu 50 cm lang werden, und mit braunberindetem, mit Blattnarben ziemlich dicht besetztem Stamm. Die deutlichen Stielchen der 6—9 cm langen und $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm breiten Fiederblättchen besitzen eine Länge von ungefähr 5 mm. Die Nervatur ist unterseits deutlich sichtbar. Die Blüten stehen in zusammengesetzten, lockerblütigen, langgestielten Trauben, die bis halb so lang als die Blätter werden und am Ende der Zweige entspringen. Die Tragblättchen der Blüten sind 2—$2^1/_2$ cm, die Blütenstielchen $^1/_2$—1 cm lang.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring aus einzelnen Bündeln von teils dick-, teils dünnwandigen, oft sehr kurzen, gefächerten Bastfasern. Kork mit schwacher Tangentialverdickung außerhalb des Bastfaserringes entstehend. Im Leptom vereinzelte Bastfasern, die den Markstrahlen anliegen. Markstrahlen 1—3 Zellreihen breit, Libriform spärlich entwickelt, zum Teil gefächerte Markzellen nicht sehr stark verdickt.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen gerade, mit Netzleisten, oberseits stark verdickt. Seitenwände gerade. Die oberste Reihe der Pallisaden besteht aus im Querschnitt isodiametrischen Zellen und macht den Eindruck eines Hypoderms.

Mexico:

Bei Contadero zwischen Tula und Santa Barbara (Hartweg n. 272). H. B.! H. W.! H. Del.!

Bemerkenswert durch die zusammengesetzten langgestielten Trauben und die meist zahnlosen Staubgefäße.

25. **M. pallida** (Hartw.) Fedde (Fig. 2 *G*).

B. pallida Hartw. in Benth., Pl. Hartw. (1840) 34, n. 268. — Walp., Rep. I. (1842) 104. — Lindl., Bot. Reg. (New. Ser.) XVII. (1844) t. 16. — Lindl. in Fl. des serres, VI. (1850—51) 76. — Paxt., Flow. gard. (1851—52) 46. — Schlechtd. in Bot. Zeitg. (1854). 655. — Lav., Arb. Segr. (1877) 16. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 23.

Foliis[1]) 5—6-jugis, inferioribus pro superioribus paulatim decrescentibus, infimo jugo ad petioli basim (10—15 mm) approximato minimo; petiolis duobus stipulis 3—6 mm longis praeditis; foliolis coriaceis brevipetiolulatis, ovatis vel ovato-lanceolatis, basi rotundato-cuneatis, infima parte in petiolum decurrentibus inaequalibus, apice subrotundatis vel subobtusatis et distincte mucronatis, margine spinuloso-dentatis, dentibus utrinque 9—11, paucioribus in foliis minoribus, paullo undulatis, supra obscure-viridibus opacis vel subnitidis, subtus cinereo-viridibus. Floribus in racemos compositos longos foliis longiores laxos suberectos vel apice nutantes dispositis. Bracteis florum triangulariter lanceolatis persistentibus. Duobus prophyllis lanceolatis medio e pedicello opposite enascentibus. Sepalis 3 externis minimis bracteiformibus ovoideis acuminatis; petalis sepalis internis minoribus apice incisis; staminibus denticulis duobus infra antheras affixis antherarum apicibus attenuatis divergentibus. Bacca globosa purpurea pruinosa.

Strauch von 2—2,5 m Höhe mit brauner, kurz behaarter Oberhaut an den jüngeren, blassbrauner, schwach gestreifter Rinde an den älteren Zweigen. Die oberseits dunkelgrünen, unterseits hellgraugrünen Blätter besitzen eine Länge von 25—30 cm; auf ihrer Unterseite tritt das Adernetz deutlich hervor, die Mittelrippe ist als dunkelgrüner Strang auf der graugrünen Blattunterseite deutlich sichtbar und läuft an der Blattspitze in einen deutlich abgesetzten Stachel aus. Die mit einem 2—3 mm langen Stiel versehenen Blättchen nehmen nach dem Grunde der Blattspindel an Größe allmählich ab, so dass das unterste Blättchen fast über die Hälfte kleiner ist als die oberen. Die einzelnen Blattpaare stehen 4—5 cm von einander entfernt und berühren sich nicht mit den Rändern. Länge der Blättchen 6—9 cm, Breite 3—4 cm. Die sehr lockerblütigen Blütenrispen sind 20—40 cm lang, die Blütenstandstragblätter 6—9 mm lang. Die Seitenzweige tragen immer 3 Blüten in dichasialer Anordnung an $^1/_2$—1 cm langen Blütenstielen. Die Früchte sollen einen unangenehmen herben Geschmack besitzen.

Anatomische Merkmale. Stamm: Epidermiszellen mit ein-, seltener zweizelligen, keilförmigen, oben stumpfen Haaren besetzt. Bastfaserring aus einzelnen, mehr oder weniger dicht zusammenliegenden Bündeln von sehr starkwandigen, mit langen, schmalen Spaltentüpfeln versehenen, bisweilen gefächerten Bastfasern. Im Leptom hauptsächlich in der Nähe der Markstrahlen sklereidisch verkürzte, oft mit stumpfen Enden versehene Bastfasern. Markstrahlen 1—3 Zellreihen breit, Libriform verhältnismäßig spärlich entwickelt, teilweise gefächert. Die spiraligen Verdickungen der Hoftüpfelgefäße treten sehr zurück. Im Mark und den Markstrahlen zahlreiche Einzelkrystalle, Zwillinge, Drillinge, drusige Aggregate und echte Drusen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen gerade, mit schwachen Netzleisten, die der Oberseite außerordentlich stark verdickt. Seitenwände gerade, die der Unterseite sehr dick. Epidermiszellen der Oberseite von der Fläche gesehen bedeutend größer, aber viel niedriger als die der Unterseite.

Blütezeit: Mai bis August.

Süd-Mexico:

Auf Hügeln zwischen Cardonal und Zimapan zusammen mit *Pinus Llaveana* und besonders bei den heißen Bädern von Atotonilco il grande, dann bei la Majada, San

---

1) Die Beschreibung wurde nach den Pringle'schen Exemplaren gegeben, da ich die Hartweg'schen Originalexemplare nicht gesehen habe und sich auch aus der dürftigen Beschreibung in Benth. l. c. nicht viel ersehen lässt.

José del Oro, Zacualtipan (Hartweg n. 268) — Berge bei Oaxaca (2000 m) (Pringle 1894, n. 4812) H. Br.! H. B.! H. Del! — Zimapan (Coulter n. 667).

Unterschiede von der nahe verwandten *M. zimapana* siehe dort.

Gärtnerische Verwendung: Wurde im Jahre 1832 zum ersten Mal in Europa eingeführt[1]) und zwar zuerst in England, wo sie in einem Garten in Cardew aus Samen gezogen wurde, die aus Real de Monte stammten. . 1843 blühte die Pflanze zum ersten Male. Die Blüten erscheinen im ersten Frühjahr, stehen aber zu dünn und sind viel zu hellgelb, so dass sie weiter keinen schönen Eindruck machen. Da die Pflanze gegen Kälte empfindlich ist und auch unter Deckung erfriert, so ist sie nur als Kalthauspflanze zu gebrauchen. Man vermehrt sie am besten durch Aufpfropfen auf *M. Aquifolium*stämmchen. Gärtnerische Namen: Bleiche Mahonia (Heynhold), Pale Ash-leaved Berberry (Lindl.).

26. **M. zimapana** Fedde sp. n. (Fig. 2*H*).

Foliis 5—6-jugis, jugo infimo paullo minore a basi petioli 5 mm distante, petiolis duobus stipulis lineari-filiformibus 3—4 mm longis praeditis, foliolis coriaceis, distincte petiolulatis, ovatis, basi inaequalibus late cuneatis, rarius subrotundatis, ad apicem rotundatis vel latissime cuneatis mucronatis, margine spinuloso-dentatis, dentibus utrinque 6—10, leviter undulatis, supra viridibus nitidis, subtus pallidioribus opacis. Floribus in paniculos longos erectos foliis longiores laxos apice nutantes dispositis. Bracteis ramorum lateralium dichasialium et florum late ovatis vel ovatis acuminatis. Duobus prophyllis ovato-lanceolatis acuminatis medio e pedicello enascentibus oppositis. Sepalis, 3 externis minimis late acuminatis acutiusculis, 3 mediis late ovatis paullo minoribus quam 3 interna ovata, petalis 6 apice bilobatis quam sepala interna minoribus, staminibus edentatis[2]) antherarum apicibus attenuatis divergentibus. Baccas non vidi.

Holzgewächs mit glatter, längsrissiger Rinde und 10—15 cm langen am Ende der Zweige in dichten Büscheln stehenden Blättern. Länge der Blättchenstiele 3—4 mm, der Blättchen 4—5 cm, Breite 2—3 cm. Die Blättchen stehen so dicht an der Spindel (2—3 cm Zwischenraum), dass sie sich mit den Rändern decken, und lassen nur auf der Unterseite die Nervatur deutlich hervortreten; der Hauptnerv ist dunkler gefärbt. Länge der Rispen 20—25 cm. Länge der Blütenstandstragblätter 4—5 mm, der Tragblätter der Seitenäste und Blütenstiele 2 mm, der Blütenstiele 5—10 mm.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfaserring fast geschlossen aus 3—5 Lagen von dickwandigen, gefächerten Bastfasern bestehend. Kork außerhalb des Bastfaserringes entstehend, Zellen mit leicht verdickten Tangentialwänden, im Kork Bündel und Bänder von Bastfasern. Markstrahlen 1—5 Zellreihen breit, besonders im Leptom reich an Einzelkrystallen. Markzellen verdickt, reich an Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Ober- und Unterseite flach, stark verdickt mit Netzverdickungen, Seitenwände stark verdickt, gerade. Größenverhältnisse der ober- und unterseitigen Zellen wie bei voriger Pflanze.

1) cf. Fl. des serres VII. 231.

2) Bei dem Karwinsky'schen Exemplare fanden sich winzig kleine Zähne unterhalb der Antheren. Überhaupt zeigt dies Exemplar einige Ähnlichkeiten mit *M. pallida*, muss aber auch nach seinen Hauptmerkmalen zu *M. zimapana* gerechnet werden.

Mexico:

Las Verdosas bei Zimapan (Ehrenberg n. 1078. 1840) H. B.! H. H! — Santyaguila (?) (Karwinsky n 1107, 1842) H. Ptbg.!

Die Pflanze, von der augenscheinlich nur die Ehrenberg'schen und Karwinski'schen Exemplare vorhanden sind, scheint äußerst nahe mit *M. pallida* verwandt zu sein, mit der sie die eirunde Form der Blättchen und die abgerundete, mit deutlichen Spitzchen versehene Blattspitze, sowie die langgestreckten Rispen gemeinsam hat, so dass ich sie schon für eine Form von *M. pallida* ansehen wollte. Die genaue Untersuchung ergab indes doch recht bedeutende Unterschiede. So sind die ganzen Blätter von *M. pallida* doppelt so lang als die von *M. zimapana*, ein Unterschied, der sich auch bei den einzelnen Fiederblättchen bemerkbar macht. Die Entfernung der einzelnen Knoten auf der Blattspindel ist bei der vorliegenden Pflanze viel geringer, so dass sich die Blätter mit ihren Rändern decken; auch sind am Blattrande die Buchten der Zähne tiefer eingeschnitten und die Dornen stärker entwickelt. Die Tragblätter der Rispen sind bei *M. pallida* viel länger und schmäler als bei *M. zimapana*. Die Rispen selbst besitzen viel kürzere, der Hauptachse mehr anliegende Seitenäste als bei *M. pallida*, wo sie lang gestielt sind und sparrig von der Hauptachse abstehen. Die Tragblättchen der Seitenäste und der einzelnen Blüten sind bei der vorliegenden Pflanze breiter. Am Grunde der Antheren sind hier auch nicht die geringsten Spuren von Zähnen zu bemerken, während *M. pallida* kleine, aber doch deutlich sichtbare Zähnchen besitzt.

27. **M. ilicina** Schldl. in Linn. X. (1835) 236, n. 300.

B. ilicina Hemsl. ex Proc. Amer. Acad. XVI. 318. — Hemsl., Biol. centr.-amer. I. (1888) 23.

Foliis 4 (rarius 3- vel 5-)jugis, jugo infimo vix minore a basi petioli 1—2,5 cm distante, petiolis duobus stipulis 3 mm longis praeditis. Foliolis coriaceis subpetiolulatis, oblongo-ovatis, basi rotundato-cuneatis vel latissime cuneatis infima parte basis in petiolum decurrentibus inaequalibus, apice cuneatis mucronatis, margine subsinuato-dentatis undulatis, dentibus utrinque 4—6, supra viridibus subnitidis, subtus dilutioribus subnitidis. Floribus in paniculos foliis longiores sublaxos, suberectos vel apice nutantes dispositis. Bracteis ramulorum lateralium paniculi triangularibus longe acuminatis (5—7 mm). Bracteis florum dimidio minoribus lanceolatis (2—3 mm). Duobus prophyllis lanceolatis medio e pedicello opposite enascentibus. Sepalis 3 externis minimis, ovoideis, late acuminatis; petalis quam sepala interna minoribus apice bilobatis; staminibus denticulis duobus minimis infra antheras praeditis. Bacca globosa atrocaerulea pruinosa, stigmate parvo sessili coronata.

Strauch von 50 cm bis 3 m Höhe mit zahlreichen, kurzen Seitenästen und graubrauner, rissiger Rinde an den älteren, hellbrauner, glatter Rinde an den jüngeren Zweigen. Die Blätter besitzen eine Länge von 7—15 cm, die Blättchen sind 2—6 cm lang und 1—3 cm breit. Das Adernetz tritt auf beiden Seiten sehr deutlich hervor. Die Blättchen zeigen Neigung zur Stielbildung, indes kann man von einem wirklichen Stiel noch keineswegs reden. Die Blüten stehen in ziemlich langgestielten, nicht übermäßig lockerblütigen Trauben, die länger (10—15 cm) als die Blüten sind und aus der Achsel von schmal zulaufenden, 4—5 mm langen Tragblättern entspringen. Die Tragblätter der Seitenäste sind 5—7 mm, die der Blüten 2—3 mm lang. Die Seitenäste sind 3- oder 2-blütig, in dem die Mittelblüte oft Neigung zum Abort zeigt. Die Länge der Blütenstiele beträgt 5—10 mm. Die Zähne am Grunde der Antheren sind winzig; klein und schwer zu be-

merken. Die runden Beeren besitzen einen Durchmesser von ungefähr 5 mm und sind 5—7-samig.

Anatomische Merkmale. Stamm: Bastfasern dickwandig, gefächert, Markstrahlen 2—4 Zellreihen breit, im Leptom mit zahlreichen Einzelkrystallen, Libriform zum Teil gefächert, Markzellen stark verdickt mit Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen flach, stark verdickt mit Netzleisten, Seitenwände oben gerade oder leicht gewellt, verdickt, unten gerade, stark verdickt.

Mexico:

Ebene zwischen Guantololapa und Tlachichuca (Schiede n. 300) H. Ptbg.! — Bei den Bädern von Atotonilco el Grande (Ehrenbrg 1838, 1839, n. 977) H. B.! H. H.! — Bei Palmika, bei el Rancho de Palo blanco (Karwinski 1831, 41) H. Ptbg.! — Bei la Encarnacion (Schiede 1830) H. H.! — Hinter Perote (Schiede 1829) H. H.!

Obgleich Schlecht. l. c. 236 diese neue Art selbst aufgestellt hat, zieht er sie doch später zusammen mit *M. pallida*; indes mit Unrecht; denn wenn auch die Pflanze mit *M. pallida* sehr nahe verwandt ist, so unterscheidet sie sich von dieser sehr wesentlich. Zunächst sind die Blätter von *M. pallida* viel mächtiger entwickelt (25—30 cm), während die der vorliegenden Pflanze höchstens 15 cm lang werden. Der Unterschied der Färbung zwischen Oberseite und Unterseite ist bei *M. pallida* viel stärker ausgeprägt, auch sind die einzelnen Fiederblättchen stärker entwickelt und in größerer Zahl vorhanden. Auch in der Blattform sind wesentliche Unterschiede wahrzunehmen. Die Fiederblättchen von *M. pallida* sind an der Spitze mehr abgerundet, ja fast abgestumpft, bei *M. ilicina* dagegen laufen sie keilförmig zu, auch sind die Blättchen letzterer Pflanze mehr buchtig gezähnt und besitzen weniger deutliche Stielchen. Die lockerblütigen Rispen von *M. pallida* sind über doppelt so lang als die von *M. ilicina* uud viel umfangreicher. Auch sind die einzelnen Blüten länger gestielt. In der Ausbildung der Blüte herrscht große Ähnlichkeit.

28. M. Paxii Fedde sp. n. (Fig. 3 *A*).

Foliis 3—5-jugis, jugo infimo minore basi petioli valde approximato, petiolo duobus stipulis filiformibus praedito, foliolis rigide-coriaceis petiolatis ovatis, basi inaequalibus rotundatis vel obtusatis, ad apicem rotundatis vel latissime cuneatis distincte mucronatis, ad marginem leviter undulatis spinuloso-dentatis dentibus utrinque 7—17, supra viridibus nitidis vel subnitidis, subtus paullo pallidioribus subnitidis. Floribus in paniculos elongatos erectos laxifloros dispositis. Bracteis florum ovoideis longe apiculatis. Duobus prophyllis lanceolatis quam florum bracteae multo minoribus medio in pedicello oppositis. Flores non vidi. Bacca subglobosa caerulea.

Holzgewächs mit glatter hellbrauner Rinde und 15—30 cm langen in dichten Büscheln am Ende der Zweige stehenden Blättern. Länge der feinen, fädlichen, leicht abbrechenden Nebenblattrudimente 6 mm. Länge der Blättchenstiele 3—4 mm. Die eiförmigen, oberseits mehr oder weniger glänzenden Blättchen sind 5—11 cm lang und 3—9 cm breit, zeigen also ziemlich bedeutende Größenunterschiede. Die der untersten Paare sind noch kleiner, nämlich 2—3 cm lang und 1—2 cm breit. Die Entfernung der Knoten an der Blattspindel ist bei demselben Exemplar eine ziemlich verschiedene; sie schwankt zwischen 2 und 6 cm. Indes ist die Entfernung meist doch so gering, dass sich die Blätter wenigstens mit den Rändern berühren, wenn nicht decken. Länge der Trauben 15—25 cm, der Blütenstandstragblätter 5—10 mm, der Blütentragblätter 2—5 mm, der Vorblätter 1—1,5 mm. Blüten habe ich nicht gesehen. Die von mir beschriebenen Exemplare tragen Beeren von fast kugeliger Form und 5 mm Durchmesser, die an der Spitze mit einem kleinen Narbenrudiment besetzt waren. Die Fruchtstiele sind 1,5—2 cm lang

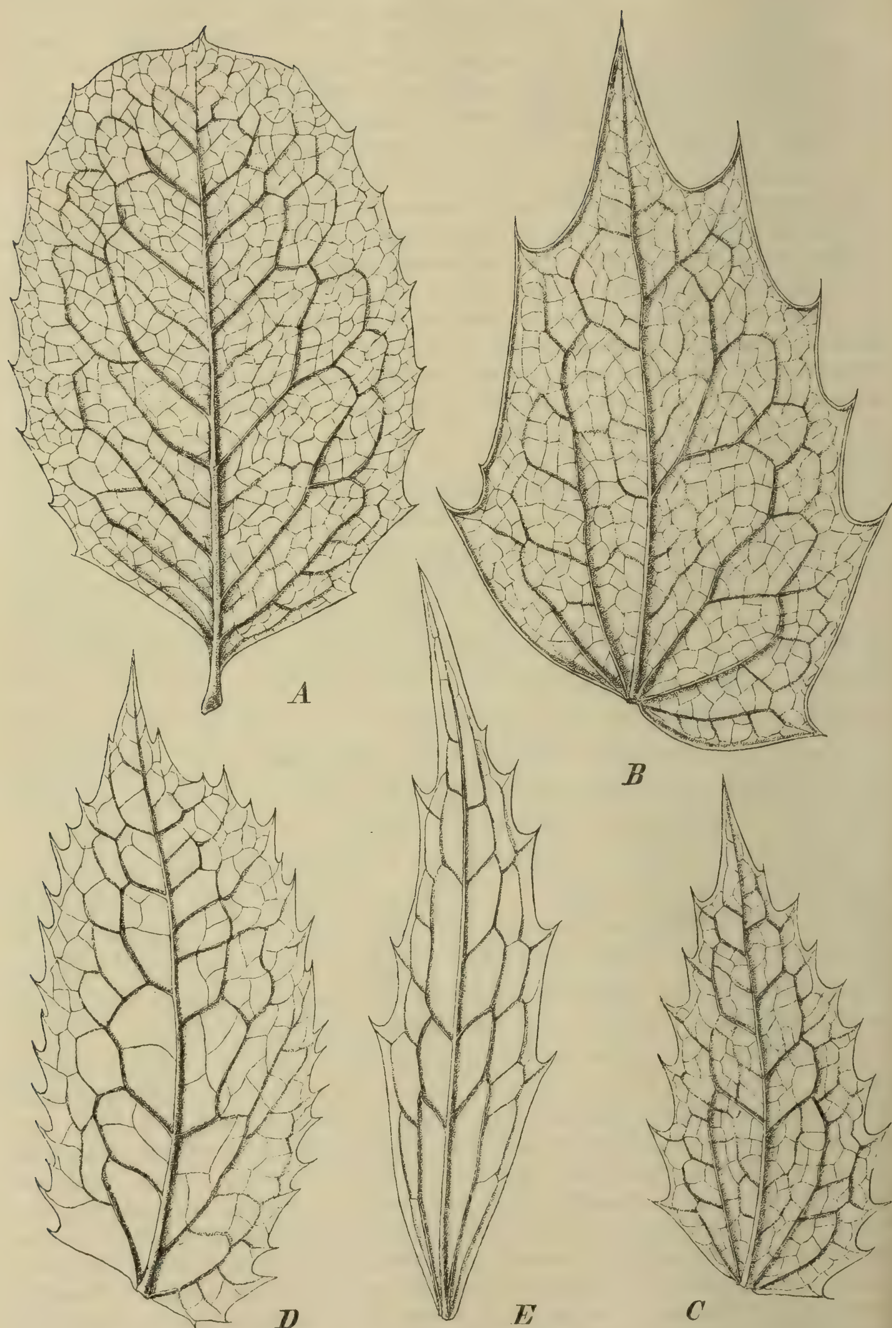


Fig. 3. *A M. Paxii* Fedde; *B M. japonica* var. *Bealii* (Fort.) Fedde; *C M. nepalensis* DC.; *D M. polyodonta* Fedde; *E M. Fortunei* (Lindl.) Fedde.

Anatomische Merkmale. Stamm: Im Kork bandartige Bündel von dickwandigen, gefächerten Bastfasern und einzelnen Sklereïden. Markstrahlen 2—3 Zelllagen breit, Markzellen stark verdickt, mit Einzelkrystallen.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen flach, mit Netzaussteifungen, die der Oberseite sehr stark verdickt, Seitenwände der oberseitigen Zellen geschlängelt, verdickt, die der unterseitigen gerade, stark verdickt.

Mexico:

Zwischen Zimapan et la Encarnacion (Ehrenberg n. 1108, 1110, 1840) H. B.! H. Br.! H. H.!

Diese außerordentlich prächtig belaubte Art gehört nach der Entwickelung ihrer Blätter und ihrer langgestreckten Blütenstände augenscheinlich zu den *Paniculaten*. Die Form und Ausbildung der Blätter lässt auf eine nähere Verwandtschaft mit *M. pallida* und *zimapana* schließen. Leider sind Blüten nicht vorhanden, sondern nur eine Blütenstandsspindel mit einer einzigen halbreifen Beere, so dass man nicht einmal mit Sicherheit feststellen kann, ob man es mit einer einfachen Traube oder Rispe zu thun hat.

29. **M. nervosa** (Pursh) Nutt., Gen. amer. I. (1818) 212.

DC., Syst. II. (1821) 21. — DC., Prodr. I. (1824) 108.

B. nervosa Pursh, Fl. Amer. sept. I. (1814)[1] 219, t. 5. — Sweet, Brit. flow. gard. II. ser. II. (1823—29) t. 171. — Sprengel, Syst. II. (1825) 120. — Roem. et Schult., Syst. VII. 1. (1829) 18 und VII. 2. (1830) 1616. — Hook., Fl. Bor. Amer. I. (1833) 29. — Torr. et Gray, Fl. N. Amer. I. (1838—40) 50. — Paxt., Bot. Mag. VII. (1840) t 55. — Hook., Bot. Mag. 68. (1842) t. 3949. — Walp., Rep. I. (1842) 103. — Lemaire in Fl. des serres II. (1846) t. 62. — Newberry in Rep. of Expl. and Surv. VI. (1857) 66. — Cooper, ibidem XII. (1860) 56. — Koch, Dendrol. I. (1869) 416. — Wats., Misc. coll. (1878) 34. — Brewer et Wats., Bot. Calif. I. (1880) 15. — Köhne, Dendrol. (1893) 164. — Dippel, Laubhk. III. (1893) 111. — A. Gray, Syn. Fl. North. Amer. I. I. (1895) 70.

B. pinnata Banks ex DC., Syst. II. (1821) 21.

M. glumacea DC., Syst. II. (1821) 21. — DC., Prodr. I. (1824) 109. — Roem. et Schult., Syst. VII. 1. (1829) 19. — Lav., Arb. Segr. (1877) 17. — Gard. Chron. (1884) 21.

B. glumacea Spreng., Syst. II. (1825) 120. — Lodd., Bot. Cab. (1825—33) t. 1701. — Lindl., Bot. Reg. (1831) t. 1426. — Walp., Rep. V. (1845—46) 19. — Lindl. in Journ. Hortic. Soc. V. (1850) 18. und in Fl. des serres VI. (1850—51) 77.

Mah. glumacea var. nervosa Lav., Arb. Segr. (1877) 15.

Foliis 3—8-jugis longe petiolatis, jugo infimo minore a petioli basi 3—10 cm distante; petiolis duobus stipulis filiformibus 3—5 mm longis praeditis, foliolis coriaceis ovato-lanceolatis, ad basim rotundatis obliquis quinquenerviis, apicem versus sensim attenuatis, margine sinuato-dentatis

---

1) Die Beschreibung gilt aber nur für das Blatt, da die dort beschriebene und abgebildete Blüte die von *M. Aquifolium* sein dürfte. Vergl. folgende Bemerkung in Fl. des serres VI. (1851) 78: »Le nom de *nervosa* que beaucoup d'auteurs s'obstinent à conserver à cette epèce, a été appliqué par Pursh à une plante imaginaire, formée de l'union des feuilles du vrai *Berberis nervosa* avec les fleurs du *Berb. Aquifolium.*« Trotzdem war es nach meiner Ansicht richtig, den Namen »*nervosa*« als den älteren beizubehalten, da gerade in den verschiedenen Formen der Blätter der Hauptunterschied der einzelnen Arten von *Mahonia* besteht und der Name »*nervosa*« ein durchaus bezeichnender und gut passender genannt werden muß. cf. Hook. in Fl. Bor. Amer. (1840) 29. und in Bot. Mag. (1842) 68., t. 3949, sowie in Fl. des serres II. (1846) 62.

vel serrato-dentatis, dentibus utrinque 7—14, leviter undulatis et paullulo revolutis, supra obscuro-viridibus parum nitidulis, subtus pallidioribus Floribus in racemos breviter pedunculatos elongatos rarissime breviores erectos dispositis. Bracteis florum ovatis acuminatis rutilis. Prophyllis nullis. Sepalis, 3 externis minimis bracteiformibus, 3 mediis majoribus, 3 internis maximis; petalis 6 quam sepala interna minoribus bidentatis, filamentis edentatis. Bacca caerulea pruinosa oblongo-globosa, 1—8 seminibus praedita.

Dicht beblätterter Strauch von ungefähr 40 cm Höhe[1]) mit sehr kurzem oberirdischen Stamm ohne Äste und mit hellbrauner, fein gerillter Rinde. Die rötlich angelaufenen, 30 cm und mehr langen Blattspindeln tragen Fiederblätter, an deren abgerundeten und meist schiefem Grunde außer der Mittelrippe noch 4 Seitenrippen entspringen, die ebenso wie die anderen Seitenrippen auf der Oberseite stark hervortreten, während sie auf der Unterseite fast gänzlich verschwinden. Die Blätter sind 3—8 cm lang und 1,5—4 cm breit. Die Blätter stehen in aufrechten, langgestreckten, 7—20 cm langen Trauben, die zu 2 oder 3 an den Enden der Zweige entspringen und zwar aus den Achseln spelzenartiger Tragblätter von 2—3 cm Länge. Die hellgelben Blüten entspringen aus der Achsel von $^1/_4$—$^1/_2$ cm langen Tragblättern an $^1/_4$—$^3/_4$ cm langen Blütenstielen. Die Kelchblätter sind bisweilen etwas rötlich angelaufen. Die 6—8 mm langen, länglich-kugeligen Beeren besitzen einen scharfen, säuerlichen Geschmack.

Anatomische Merkmale. Stamm: Äußerer Bastfaserring wenig entwickelt, aus spärlichen Bündeln ziemlich dünnwandiger, mit dicken Querwänden und langen, schmalen Tüpfeln versehener und zum Teil sklereïdisch verkürzter Bastfasern bestehend. Innerer Bastfaserring auch aus einzelnen Bündeln dickwandigerer, nicht gefächerter Bastfasern, dazwischen der Kork mit spärlichen Bastfasern. Im Leptom ebenfalls vereinzelte Bastfasern. Markstrahlen 2—5 Zellreihen breit, Zellen ziemlich dickwandig, auch im Leptom teilweise sklereïdisch verdickt. Vereinzelte gefächerte Libriformfasern. Markzellen dünnwandig, nur die dicht am Stamm liegenden stark verdickt, mit Einzelkrystallen[2]) und drüsigen Aggregaten.

Blatt: Epidermiszellen der Oberseite niedriger, aber umfangreicher als die der Unterseite. Außenwände oben und unten flach, verdickt. Seitenwände oben und unten stark gewellt, stark verdickt, mit Tüpfeln. Bastfaserhypoderm Schwammparenchynzellen verdickt. Pallisadengewebe nur bis $^1/_{10}$ so stark entwickelt wie Schwammparenchym.

Blütezeit: Mai, Juni[3]).

Pacifisches Nord-Amerika: Besonders in Kiefernwäldern an der Westküste von Vancouver bis Monterey[4]).

Britisch-Columbia: Howell 1880. H. B.! H. DC.! — Lowes Fraser River 49° N. B. (Wood 1859) H. Ptbg.! — Vancouver Insel, Mt. Tinlayson (Macoun 1887) H. Khg.! — Vancouver Insel, Victoria (Macoun 1893) H. Chr.!

---

1) Loudon giebt an, die Sträucher würden bis 3 Fuß hoch, während Lindley in Fl. des serres l. c. berichtet, dass das Originalexemplar im Garten von Chiswick im Jahre 1851 kaum größer gewesen sei als vor 20 Jahren. Es bildet einen dichten Busch von ungefähr 30 cm Höhe.

2) Citerne l. c. 89 hat bei *M. glumacea* keine Einzelkrystalle gesehen.

3) Nach DC., Syst. l. c. im October.

4) Eine *M. nervosa* war im Herb. Delessert als aus Montevideo stammend angegeben. Hier handelt es sich entweder um ein Culturexemplar oder um einen Irrtum.

Washington: Secuna (ENGELM. und SARGENT 1880) H. Ptbg.! — W. Klinkitat Co. SUCKSDORF 1884) H. Br.! — Chehalis Co. bei Montesano 60 m (HELLER n. 3991, 1898) H. Br.! — Cascade Mts., oberes Thal des Nesqually (ALLEN n. 136, 1895) H. B.! H. Khg.!

Oregon: Sauvies Island (HOWELL 1883) H. Del.! — 49° N. B. (LYALL 1858—59) H. W.!

Nord-Idaho: Lake Pend d'Oreille (LEIBERG. 1888 n. 67) H. Khg.! — Woods, four miles east of Farmington, Latah Co. (SANDBERG 1892, n. 507) H. B.!

Californien: Mendocino, bei Sea Level 130 m (BROWN 1838, n. 752) H. B.!

Dieser Strauch gehört als einziger Vertreter der amerikanischen Mahonien in die Gruppe der *Longibracteatae*, zu denen er zweifellos nach Ausbildung und Anatomie seiner Laubblätter, sowie nach der Beschaffenheit seiner langgestreckten Blütentrauben und spelzenförmigen Blütenstandstragblätter gehört. Er unterscheidet sich von den anderen *Longibracteatae* durch seinen außerordentlich niedrigen, buschigen Wuchs und kommt in der Blattform am nächsten der *M. japonica var. Bealei*, deren Fiederblättchen indessen viel größer entwickelt sind (vergl. die Maße!) und mit der er infolgedessen nicht verwechselt werden kann. Auch ist bei *M. nervosa* das unterste Fiederblattpaar 3—10 cm vom Stengelgrunde entfernt.

Die an der Spitze zweigezähnten Blumenblätter scheinen nicht immer vorzukommen, da manche Autoren das Merkmal gar nicht erwähnen, andere wieder (z. B. DECANDOLLE) es geradezu abstreiten. So sagt auch DIPPEL: »Die an der Spitze ganzrandigen Blumenblätter«, auf dem nebenstehenden Holzschnitt dagegen zeichnet er sie zweizähnig. Auch die zwei kleinen Zähnchen unterhalb der Antheren, die DIPPEL (l. c. III. 111) erwähnt, habe ich an dem mir zu Gebote stehenden Material nicht entdecken können.

Die noch von DECANDOLLE (l. c. 120) getrennten Arten *M. nervosa* und *M. glumacea* habe ich vereint, da sie in den Hauptmerkmalen völlig übereinstimmten.

Gärtnerische Verwendung: Obgleich dieser Strauch den Winter unter leichter Deckung gut aushält, wird er doch nur selten bei uns angepflanzt. In Europa wurde er nach Fl. des serres II., t. 62 von DOUGLAS[1]) eingeführt, der die Pflanze in schattigen Kiefernwäldern an der Mündung des Columbiaflusses entdeckte und die Samen im Jahre 1822 der Königl. Gesellschaft für Gartenbau in London schickte, wo der Strauch sehr gut gedieh. Merkwürdig ist, dass nach LINDLEY der sonst sehr widerstandsfähige Strauch nicht das Abschneiden seiner obersten Triebe aushält, da er nicht im stande zu sein scheint, Seitenzweige zu treiben. Man kann ihn daher nur durch Aussaat fortpflanzen. Dem widerspricht LEMAIRE in Fl. des serres II. t. 62, der die Pflanze am besten durch Stecklinge vermehrt sehen will. Der zierliche, zwergartige, immergrüne Strauch dürfte sich ausgezeichnet gut zur Anpflanzung an Rändern von Gehölzgruppen oder in Winkeln von Felspartien eignen. Das satte Grün der Blätter, die rötlich angelaufenen Blattspindeln und die schön blau gefärbten, in langen Trauben angeordneten Beeren, die Ende Juli reif sind, verleihen der Pflanze ein angenehmes Aussehen. Zur Cultur soll sich gut drainierter Haideboden eignen. Gärtnerische Namen: *M.* mit genervten Blättern (KOCH), starkadrige *B.* (KÖHNE), spelzige *M.* (HEYNHOLD), épine-vinette à grosses

---

1) Nach HOOKER l. c. soll die Pflanze zuerst von MENZIES an der Mündung des Columbiaflusses entdeckt worden sein.

nervures (Lemaire), the nerved-leaved *M.* (Loudon), strong-nerved *B.* (Hooker), glumaceous *B.* (Lindley).

30. **M. japonica** (Thunb.) DC., Syst. II. (1821) 22.

DC. Prodr. I. (1824) 109. — Carrière in Fl. des serres X. (1854—55) 166. — Lav., Arb. Segr. (1877) 15.

Ilex japonica Thunbg., Fl. Jap. (1784) 77.

Berberidis species Brown., Cong. 22. in adn. dec. IV. (1802) t. 32.

B. japonica R. Br. in Tuckey, Congo Exp. App. (1816) 22. — Sieb. et Zucc., Fl. Jap. I. (1843—46) 175, n. 290. — Lindley in Fl. des serres VI. (1850—51), fig. 4, 79. — Paxt., Flow. Gard. I. (1851—53) 11. — l'Horticult. franç. (1853) t. 13. — Schlecht. in Bot. Zeitg. (1854) 656. — Belg. hortic. (1858) 228. — Miquel, Prolus. Fl. Jap. in Ann. Mus. lugd. batav. II. (1865—66) 70. — Koch, Dendrol. I. (1869) 418. — Franch. et Savat., pl. Jap. I. (1875) 22. — Gard. Chron. (1886) 115. — v. Müller, Select. extratrop. pl. (1891) 67. — Lubbok in Journ. Linn. Soc. (1891) 224. — Dippel, Laubhk. III. (1893) 111. — Köhne, Dendrol. (1893) 165.

Foliis 3—6-jugis, infimo jugo multo minore stipulaeformi, petioli basi valde approximato; stipulis duobus filiformibus 6 mm longis praeditis vel earum carentibus. Foliolis coriaceis sessilibus, supra opacis vel subnitidis, viridibus vel atro-viridibus, subtus pallidioribus, ovatis vel late ovatis, rarius ovato-lanceolatis, basin versus latissime cuneatis vel obtusatis vel subcordatis, obliquis, apicem versus acuminatis spinescentibus, margine leviter revolutis, repande triangulariter sinuato-dentatis, dentibus spinulosis utrinque 4—6. Floribus in racemos 4—5 congregatos foliis multo breviores elongatos laxifloros vel densifloros dispositis. Bracteis florum ovoideis apice acuminatis. Prophyllis nullis. Sepalis, 3 externis minimis rotundato-ovatis late cuneatis bracteiformibus viridulis, 3 mediis paulo majoribus subrotundis, 3 internis maximis petala superantibus; petalis ochroleucis ad apicem bilobatis; staminibus edentatis, filamentis antheras circiter duplo superantibus. Bacca ovoidea atrocoerulea pruinosa.

Ein- bis mehrstämmiger über 2 m (nach Lindley sogar bis 5 m) hoch werdender Strauch oder Baum mit graubraun berindeten Ästen, an denen die Blattnarben knorrig hervorspringen. Die bis 35 cm lang werdenden Blätter besitzen breiteiförmige, seltner länglich eiförmige, am Grunde breit keilförmig zulaufende, bisweilen auch abgestutzte oder leicht herzförmig eingeschnittene Blättchen, deren Spitze mehr oder weniger lang ausgezogen ist. Lebhaft hellgrün bis dunkelgrün gefärbt, sind sie oberseits matt oder nur schwach glänzend. Länge 6—12 cm, Breite 3—8 cm. Der Rand ist buchtig gezähnt. Die Blätter sind 3—5-nervig und zeigen besonders auf der Oberseite die Nervatur bis in die kleinsten Nerven ziemlich deutlich. Die Blüten stehen dicht gehäuft zusammen mit den Blättern am Ende der Zweige in Trauben, die aus der Achsel von rötlich angelaufenen, spelzenartigen Deckblättern von $1^1/_2$—2 cm Länge entspringen. Länge der meist dichtblütigen Trauben bis 15 cm. Die Blüten entspringen an ungefähr 5 mm langen Stielchen, Tragblätter ebenso lang oder wenig länger.

Anatomische Merkmale: Ebenso wie bei *M. nepalensis*.

Blütezeit: April bis Juni.

Einheimischer Name: Die Japaner nennen den Strauch, den sie in ihren Gärten cultivieren, »Sasa Nanting«, nach Miquel l. c. p. 70: »Fi iragi« oder »Fi iragi Nantan«.

Ostasien: Nepal und Himalaja, China und Japan[1]).

China: Nan—t'o and Mountains to Northward (Dr. Henry 1887) H. B.! — Setchuen: Hants'ao-kan, Nanch'nan (Bock und Rosthorn, n. 174. 1891) H. Chr.! — Huanghnashan Nanch'nan (Bock und Rosthorn, n. 1213 1891) H. Chr.!

Japan: Figko (Keiske). — In einem Thal bei der Stadt Ookfbu auf Nippon (Pierot). — Kiusiu: in den Gärten von Nagasaki (Oldham n. 686. 1862). — (Hilgendorf) H. B.!

Verwendung: Nach. v. Müller (l. c. p. 67) werden die säuerlich schmeckenden Beeren für Gelées und zum Färben von Zuckerwaren gebraucht.

Gärtnerische Verwendung: Thunberg, der diesen Strauch fälschlich als *Ilex japonica* beschrieb, sah ihn das erste Mal im Jahre 1802 in Gärten in Nipon, wo man ihn »Sasa Nanting« nannte. Fortune, der diese Pflanze in China im Norden von Shanghai in dem Bezirk von Hwuy-Chow wiederfand, führte sie durch Standish und Noble in Europa und zwar in England ein. In Deutschland kann dieser Strauch, da er, selbst bedeckt, schon bei ganz geringer Kälte zu Grunde geht, nur im Kalthause gehalten werden; indes dürfte er doch wohl in den milderen Gegenden Süddeutschlands unter guter Deckung im Freien aushalten. Nach Gard. Chron. 1886. 115 liebt die Pflanze lehmigen, mäßig weichen Boden.

Die Gärtner nennen den Strauch: Japanische Berberitze oder Mahonie (Köhne, Koch), großblättrige *M.* (Dippel), Beales Chinese Berberry (Hooker).

Var. **Bealei** (Fort.) Fedde (Fig. 3 *B*).

B. Bealei Fort., in Gard. Chron. (1850) 212.[2]) — Schldl. in Bot. Ztg. (1854) 656. — Curt. in Bot. Mag. (1855) t. 4852. — Sheppard in Gard. Chron. 1878. 341. — Webster eod. l. (1887) 128. — Tokutaro Ito in Journ. Linn. Soc. (1887). 428.

B. Knightii und *B. magellanica*[3]).

B. Bealei var. planifolia Hook. in Bot. Mag. (1855) t. 4846. — Belg. hortic (1855) 263.

M. Bealei Carrière in Fl. des serres X. (1854—55) 166. — Herincq, l'Hort. franç., (1855) t. 13.

M. japonica var. planifolia Lav., Arb. Segr. (1877) 15.

---

1) Es ist indes nicht ganz sicher, ob diese Pflanze wirklich wild in Japan vorkommt. Nach Tokutaro Ito (in Journ. Linn. Soc. 1887, 428) fand Keiske diese in den japanischen Gärten so häufig cultivierte Pflanze niemals wild wachsend. Auch soll es nach Ito sehr zweifelhaft sein, dass sie ursprünglich, wie behauptet wird, vom Berge Haku in der Provinz Kaga auf der Insel Nippon gekommen sei. Ito schließt daher *M. japonica* trotz ihres specifischen Namens aus seiner Aufzählung japanischer Pflanzen aus.

2) Fortune benannte die Pflanze nach dem englischen Kaufmann Beale in Shanghai, der dort einen kleinen botanischen Garten besaß und sich viel mit der Zucht chinesischer Pflanzen beschäftigte.

3) *B. Knightii* hort. in Journ. hort. soc. (1850) V. 20 — Koch, Dendrol. I. 413 (1869). — Köhne, Dendrol. (1893) 166 und *B. magellanica* hort. ex Koch, Dendrol. I. (1869) 414 werden im Ind. Kewensis als Synonyme von *M. Bealei* angeführt. Dies ist falsch, da nach Koch und Köhne die beiden erwähnten Arten einfachblättrige Berberisarten sind.

Foliolis late ovatis vel subrotundis subcordatis, subsinuato-dentatis, longe acuminatis, foliolo terminali quam cetera majore latissimo subcordato.

Unterscheidet sich von der Hauptform durch einen höheren und weniger gedrungenen Wuchs. Das Laub ist außerordentlich kräftig entwickelt. Die Blättchen sind bedeutend breiter als bei der Hauptform entwickelt, so dass sie fast rundlich erscheinen; auch zeigen sie eine längere und deutlicher abgesetzte Spitze. Das Endblättchen ist außerordentlich breit, viel breiter als die Seitenblättchen, und kann bis über 14 cm lang werden.

China: Hupeh (Henry n. 3283) H. B.!

Var. **gracillima** Fedde.

Foliis et foliolis quam forma typica minoribus, foliolis oblongo-lanceolatis vel lanceolatis, margine subsinuato-dentatis, dentibus utrinque 3—6, apice longe cuneatis, basi subrotundato obliquis.

Blätter im ganzen kleiner als bei der Stammform, 20—25 cm lang, Blättchen viel schmäler, 4—5 cm lang, 1—1 1/2 cm breit.

Es lag ein Exemplar vor aus dem Herb. Lugd. Bat. ohne besondere Standortsangabe (H. W.!); wahrscheinlich nur eine Culturform.

31. **M. nepalensis** (Fig. 3 *C*) DC., Syst., II. (1821) 21.

DC., Prod. I. (1824) 109. — Blume, Bijdr. Fl. Ned. Ind. (1825—26) 47. — Deless., Ic. sel. II. (1823) 2, t. 4. — Lav., Arb. Segr. (1877) 15.

B. nepalensis Spreng., Syst. II. (1825) 120. — Wall., Cat. (1828) 1480. — Zenk., Pl. Ind. (1835—37), t. 19. — Loud., Arb. et frut. Brit. (1838) 311. — Walp., Ann. IV. (1844) 142. — Lindl. in hortic. soc. journ. V. (1850) 18. und in Fl. des serres VI. (1851) 78. — Paxt., Fl. gard. III. (1853) pl. 79. — Lem., Jard. fleur. III. (1853) t. 278. — Hook. et Thoms., Fl. Ind. I. (1855) 219. — Miq., Fl. Ind. Bat. I. II. (1856—59) 88. — Baill., Hist. d. pl. II. (1872) 68. — Hook., Fl. Brit. Ind. I. (1872) 109. — Brandis, Forest Fl. (1874) 13. — Forbes in Hemsley, Spicileg. Fl. Sin. VI. 1. und Enum. pl. Sin. in Journ. Linn. Soc. XXIV. (1887) 31. — Franchet, Pl. Delavayanae 1. (1889) 35. — Clarke in Journ. Linn. Soc. (1890) 5. — v. Müller, Sel. extratrop. pl. (1891) 67. — Dippel, Laubhk. III. (1893) 112. — Köhne, Dendrol. (1893) 165. — Durand, Hort. Boiss. (1896) 18. — Usteri in der Gartenkunst II. (1900) n. 1., 9.[1])

B. Miccia Ham. mss. ex Don, Prodr. Fl. nepal. (1825) 205. — Roem. et. Schult., Syst. VII. 1. (1829) 19.

B. pinnata Buchan. ined. ex DC. syst. II. (1821) 21. — Roxb., Fl. Ind. II. (1824) 184.

M. napaulensis β. *Roxburghii* DC. Prodr. I. (1824) 109.

B. Miccia β. *Roxburghii* Roem. et. Schult., Syst. VII. 1. (1829) 19.

M. acanthifolia Don, Gen. I. (1832) 118.

B. acanthifolia Wall. ex Walp., Rep. I. (1842) 103.

M. intermedia hort. nach Carrière in Fl. des serres X. (1854—55) 168. — Dupuis in Rev. hortic. sér. IX. (1860) 22.

(*B. intermedia* hort. Angl. cf. Gard. Chron. (1869) 612)[2]).

---

1) *B. nepalensis* Lodd. H. Edinbg. non H. Paris, ex Schrader in Linnaea XII. 1838. 374, die im Ind. Kew. nicht aufgeführt ist, gehört nicht zu *Mahonia*, sondern besitzt einfache Blätter und scheint mit *B. asiatica* DC., Del. II. t. 1 nahe verwandt zu sein.

2) *M. intermedia* scheint eine Abart von *M. nepalensis*, vielleicht aber gar ein Bastard *M. japonica* × *nepalensis* zu sein, der durch Cultur entstanden ist. Die Beschreibung von Carrière ist sehr mangelhaft und die wenigen cultivierten Exemplare, die ich unter diesem Namen erhielt, zeigten so wenige von *M. nepalensis* abweichende Merkmale, dass ich die Pflanze zunächst wenigstens als Synonym anführe.

B. nepalensis var. 1. *nepalensis* Hook., Fl. Brit. Ind. I. (1875) 109.
M. Sieboldii Lav., Arb. Segr. (1877). 15.

Foliis 2—12-jugis, jugo infimo basi petioli magnopere approximato foliolis multo minoribus magis orbicularibus ideoque quasi stipulaeformibus, interdum etiam ceteris (1—2)-jugis inferioribus minoribus. Petiolis stipulis filiformibus 6—8 mm longis praeditis. Foliolis coriaceis sessilibus supra viridissimis nitidissimis, subtus paullo dilutioribus subnitidis, lanceolatis vel ovato-lanceolatis, rarius ovatis, basin versus cuneatis vel subrotundatis, rarius subcordatis obliquis, ad apicem paulatim angustatis spinuloso-acuminatis, margine spinuloso-dentatis, rarius subsinuato-spinulosis, spinis utrinque 5—10, rarius paucioribus. Floribus in racemos 4—6 fasciculatos foliis multo breviores elongatos densifloros erectos dispositis. Bracteis florum ovato-oblongis quam pedicelli multo ($^1/_2$—$^1/_4$) minoribus. Prophyllis nullis. Sepalis, 3 externis minimis rotundato-ovalibus bracteiformibus, 3 mediis majoribus subrotundis, 3 internis maximis petala superantibus; petalis luteis ad apicem bilobatis; staminibus edentatis, antheris filamenta fere aequantibus aut paullo superantibus. Bacca ovoidea vel subglobosa atrocaerulea pruinosa.

Bis über 2 m hoher Strauch mit hellbraunem Stamm, der ziemlich dicht mit Blattnarben besetzt ist. Die Spindeln der bis 40 cm langen, in manchen Fällen noch längeren Blätter sind oft rot angelaufen. Die oberseits glänzenden Blättchen sind 5—10 cm lang und 2—4,5 cm breit. Die untersten Blättchen stehen meist an Größe hinter den übrigen zurück; ganz besonders klein ist das unterste Paar, das nebenblattartig bis dicht an den Grund des Stengels gerückt ist. Am Grunde des Hauptnervs entspringen handförmig jederseits 1—2 deutliche Seitennerven. Während die Nervatur oberseits bis in die feinsten Seitennerven deutlich verfolgbar ist, sind auf der Unterseite die Nerven 3. Ordnung kaum mehr zu erkennen. Die bis über 30 cm langen, selten längeren Blütentrauben stehen in Büscheln von 4—6 dicht gedrängt zusammen mit den Blättern am Ende der Zweige und entspringen aus der Achsel von bis zu 2 cm langen, spelzenartigen Brakteen. Die gelbgrünen, eiförmigen Blütentragblättchen sind bis 3 mm lang und können in den unteren, lockerblütigeren Teilen der Traube sogar bis 6 mm lang werden. Die Blütenstiele erreichen in den oberen Teilen der Traube eine Länge von 3—4 mm, in den unteren von 6—10 mm. Die Beeren haben 5—8 mm im Durchmesser.

Anatomische Merkmale. Stamm: Man muss hier ein äußeres, hypodermartiges Rindenparenchym[1] von nur ganz geringer Mächtigkeit von einem mächtig entwickelten inneren Rindenparenchym[2] unterscheiden, die durch die phellogene Schicht getrennt werden. Im äußeren Gewebe finden sich bald einzelne, bald in Bündeln, die sich oft der Epidermis hypodermartig anlegen, Bastfasern, welche, wenn auch spärlich, im Kork sich finden. Das innere Rindenparenchym ist mächtig entwickelt und angefüllt mit unregelmäßig gelagerten mehr oder weniger mächtigen Bastfaserbündeln. Die Bastfasern sind relativ dünnwandig, weitlumig, meist gefächert und oft ziemlich kurz. Im Leptom auch sehr vereinzelte Bastfasern. Die Zellen des inneren Rindenparenchyms sind ziemlich groß, starkwandig, oft kollenchymatisch verdickt und bilden ein lockeres, oft geradezu schwammparenchymartig zu nennendes Gewebe. Markstrahlen 1—5 Zellreihen breit, im Leptom mit großen Einzelkrystallen dicht erfüllt. Libriform zum Teil gefächert. In den stark verdickten Markzellen Einzelkrystalle und oft große Haufen zahlreicher kleiner Drusen.

1) Hypodermales Gewebe (Köhne), écorce (Citerne).
2) Rindenparenchym i. e. S. (Köhne), péricycle (Citerne).

Blatt: Epidermiszellen der Unterseite von der Fläche gesehen kleiner als die der Oberseite. Außenwände beiderseits flach, oben etwas stärker verdickt wie unten. Seitenwände oberseits fast gerade oder nur wenig geschlängelt, unterseits geschlängelt, an beiden Seiten verdickt mit feinen Tüpfeln. Bastfaserhypoderm. Verdickte Schwammparenchymzellen. Über die Krystallbildungen in den Epidermiszellen cf. p. 58.

Blütezeit: November und December.

Einheimischer Name: Amudanda[1]) Chiros (Pandjab), Pande-Kilmora, Motara. Chotra (Kemaon). Torikai[2]).

Ostasien: Verbreitet durch ganz Vorderindien vom Himalaja bis zu den Nilghiribergen[3]). Ferner auf den Gebirgen von Hinter-Indien, auf Java, in den gebirgigen Gegenden Chinas; ob in Japan wild, ist zweifelhaft.

Vorderindien: Nilghiriberge und Travancoreberge an der südlichen Malabarküste in 1500—2000 m Höhe: Nilg. Berge (Leschenault 1823) H. DC.! — Otacamund (King 1878) H. Ptg.! — Ost-Bengalen (Griffith n. 120) H. B.! H. W.! H. Ptbg.! H. Khg.! H. DC.! — (Wight. 1866—67, n. 49) H. Ptbg.!

Himalaja: Im ganzen Himalaja von Garhwal bis Bhutan sehr häufig in der Höhe von 1000—1500 m: (Griffith n. 140) H. Ptbg.! H. W.! — Garhwal (Falconer 1864 n. 94) H. Ptbg.! H. B.! — Nepal bei Narainhetty (Wallich) H. B.! H. W.! H. Khg! — Sillet (Wallich 1832) H. Del! — Umgegend von Kathmandu 1500—2000 m (Schlagintweit n. 13025, 1857) H. B.! H. Ptbg.! — Kemaon 2300 m (Thomson) H. B.! — Sikkim (O. Kuntze). — ebenda 2000 m (Hooker) H. B.! H. W.! H. Del.! H. DC.! — ebenda (Dr. Treutler 1875) H. Ptbg.!

Hinterindien: Khasiaberge im Süden des Brahmaputra 1200 m (Hooker und Thoms.) H. B.! H. W.! — Mergui auf Malakka (Griffith) — Birma, Shan-hills 1200 m (Collet).

Java: Pajongsund — Tjandjur, auf dem Patuaberge an den Quellen des Tjitarveflusses (Blume).

China: Kiangsu in Gärten (Fortune 1842). — Shensi (Kansuh): Tsunglin (Piasezki ex Max.). — Szetschwan auf dem Berge Koh-loh-shan — Im Westen der Stadt Chung-King 600 m (Mesny 1880 ex Hance). — Yunnan: auf Kalkgestein in Klüften des Berges Peschaho in der Nähe von Mosoyn bei Lan-kong. 800 m (Delav. n. 888, 1885).

Unterschiede von der nahe verwandten *M. japonica* siehe vorn im allgemeinen Teil p. 73.

Gärtnerische Verwendung: Dieser prächtig belaubte Strauch hält nur in den milderen Gegenden Süddeutschlands unter guter Deckung den Winter im Freien aus[4]) und muss daher in nördlicheren Gegenden im Kalthause gehalten werden. Eingeführt wurde er nach Fl. des serres l. c. 78 zuerst in England, wo der Strauch aus Samen, die die ostindische Compagnie geschickt hatte, im Garten von Chiswick cultiviert wurde[5]).

---

1) Nach Brandis l. c. 13.

2) Nach Leschenault.

3) cf. Watt, l. c. 372.

4) Nach Schübeler in von Müller l. c. 67 soll die Pflanze in Norwegen bis 59° 55′ n. Br. winterhart sein, was bei dem durch den Golfstrom stark gemilderten Winter wohl möglich sein dürfte.

5) Eine junge Samenpflanze soll hier auf einer Steingruppe eine Temperatur von —8½° C. ausgehalten haben. Paxton l. c. 31 meint, dass sie in England vielleicht winterhart wäre, aber doch durch starke Winde sehr litt, weshalb man sie besser im Winter bedecke. Auch soll sie im Himalaja geschützte Winkel als Standort vorziehen.

Gärtnerische Namen sind: Nepalsche Mahonie (DIPPEL), The Nepal ash-leaved oder holly-leaved Berberry (PAXTON).

Nach von MÜLLER l. c. sind die Früchte essbar. Nach BAILLON werden im Himalaja die Früchte an der Sonne getrocknet und in der Ebene verkauft.

Mahonia nepalensis β *Roxburghii* DC., Prod. I. 109. (= *B. pinnata* Buch.) habe ich nicht als besondere Abart aufgestellt, da sie mir sehr unsicher zu sein scheint und in der Litteratur auch nicht weiter erwähnt wird. Sie soll sich nach der dürftigen Beschreibung in DC., Syst. II. 22 und Prod., I. 109 von der Stammform unterscheiden durch teils einfache, teils zusammengesetzte Trauben, die zu 12—14 aus ein und derselben Knospe entspringen; die Blättchen sollen weniger, aber größere Zähne besitzen, (auf der der Spindel zugekehrten oberen Seite 3—4, auf der unteren 4—5). Schließlich sollen die Blütenstiele ein wenig länger als die Tragblätter sein, ein Merkmal, das DC., Syst. l. c. 22 auch für die Stammform angiebt. Ich habe nun 2 Exemplare gesehen, die einigermaßen dieser Beschreibung entsprachen, nämlich ein cultiviertes Exemplar aus Java von COUPERUS 1894 im Bot. Garten zu Tjibodas (1425 m) (H. Chr.!) gesammelt und ein indisches Exemplar, dessen Sammler und Standort sich leider nicht genau angeben lässt (H. Ptbg.!). Hier entspringen nämlich aus der Achsel von Tragblättern, die an dem unteren Teil der Haupttraubenspindel sitzen, kleinere Seitentrauben, so dass der Blütenstand rispig wird. Indes erschien mir dieses Merkmal nicht typisch genug, um eine Abart abzuzweigen, sondern ich glaube, dass man es hier nur mit einer zufälligen Abnormität zu thun hat.

B. Miccia Ham. l. c. weicht nach der Beschreibung nur wenig von *M. nepalensis* ab und wurde daher eingezogen, wie ja auch schon Roem. et Schult. l. c. 19. *M. nepalensis* als Synonym zu *B. Miccia* stellten.

M. acanthifolia Don. l. c. ist, soweit sich nach der dürftigen Beschreibung in Walp., Rep. I. 103 urteilen lässt, ebenfalls gleich *M. nepalensis*. — Don, general History of the dichlam. I. 118, wo die Pflanze näher beschrieben zu sein scheint, konnte ich nicht einsehen.

Var. **Leschenaultii** Hook. Fl. Brit. Ind. I. (1875) 109.

M. nepalensis var. DC., Regn. veg. II. (1821) 713.

B. Leschenaultiana Wall., Cat. n. 1479 ex Wight et Arn., Prod. Fl. Pen. Ind. or. I. (1834) 16. — Wight, Ic. plant. Ind. or. (1840—56) 940. — Walp., Rep. I. (1842) 103. — Wight, Spicil. Neilgh. I. (1846—51) 7, t. 8. — Lindl. in Fl. des serres VI. (1850—51) 78. — Lav., Arb. Segr., (1877) 16.

Foliis 4—6-jugis; foliolis angustioribus nitidissimis in rhachi angustius dispositis et marginibus sequentes tegentibus. Racemis elongatis. Filamentis perspicue dentatis. Bacca globosa, stylo stigmateque perspicue apiculata.

Vorderindien: Die Pflanze findet sich nach WIGHT überall in den Dschungeln[1]) der Umgebung von Utakamand (Otacamund) in den Nilghiris, wo sie während des SW-Monsuns, aber auch in anderen Jahreszeiten blüht[2]).

Nilghiriberge 2000 m (WIGHT n. 50) H. Del.! H. DC.! H. B.! — Nilghiri (HOOKER und THOMS.) H. B.! — In montibus Nilaghiri (HOHENACKER n. 1125) H. Br.! — Nilghiri (PERROTTET 1857—58) H. Del.! H. W.! H. Ptbg.!

---

1) Dies scheint mir doch insofern zweifelhaft zu sein, als die Mahonien im allgemeinen in heißeren Landstrichen die Gebirge bevorzugen. Vergleiche auch die folgenden Fundangaben und die Höhenziffer, die von einer Angabe WIGHT's selbst stammt!

2) LINDLEY l. c. 78.

Diese Abart unterscheidet sich von der Stammform außerordentlich deutlich durch die schmäleren, stark glänzenden, wie lackiert erscheinenden Fiederblättchen, die so dicht an der Blattspindel angeordnet sind, dass sie sich mit den Rändern dachziegelartig decken. Die 10—25 cm langen Blütentrauben sind im Verhältnis zu den 15—20 cm langen Blättern länger als bei der Stammform. Die Staubfäden besitzen allerdings ziemlich kleine, aber doch deutlich erkennbare Zähnchen, welche bei *M. nepalensis* fehlen. Die Beere ist nicht eiförmig, sondern kugelig und wird von einem 2—3 mm langen Griffel gekrönt. Das plötzliche Auftreten von Staubfädenzähnchen und eines deutlichen Griffels würde vielleicht die Aufstellung einer besonderen Art nicht ungerechtfertigt erscheinen lassen.

Var. **pycnophylla** Fedde (Fig. 4 *A*).

Foliis firmissime coriaceis ovatis vel subrotundis ad basim truncatis vel subcordatis, foliolo terminali angustiore ad basim rotundato; margine

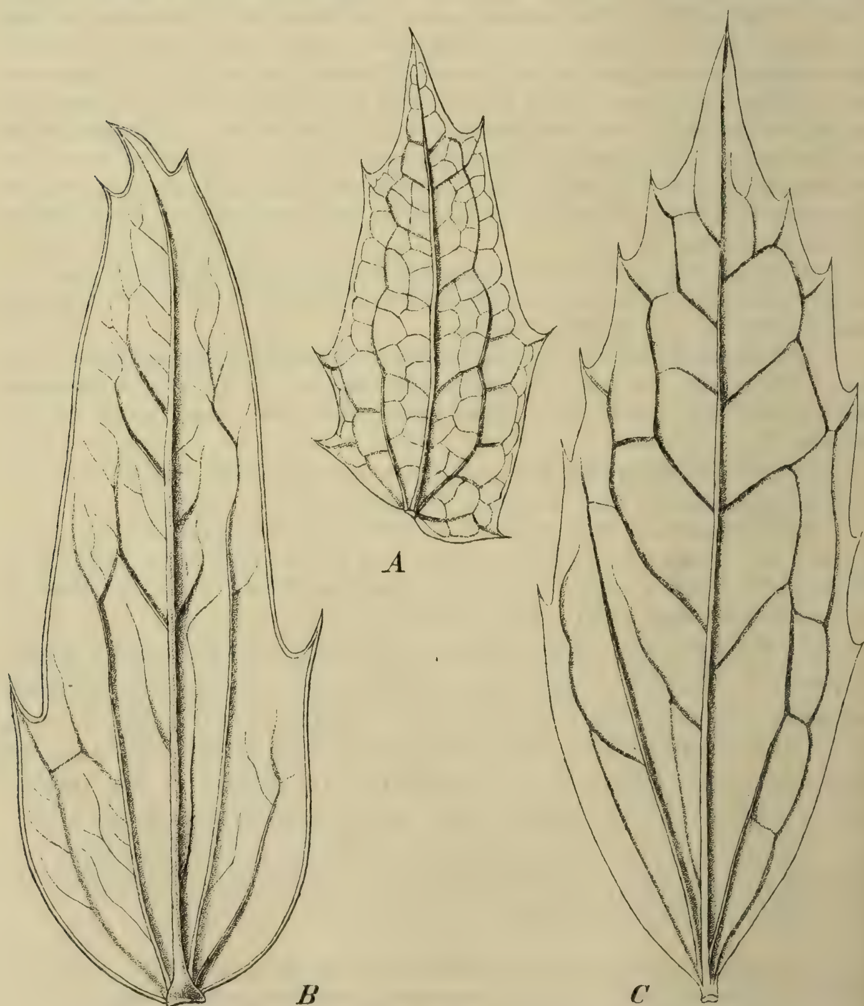


Fig. 4. *A M.nepalensis* var. *pycnophylla* Fedde; *B M. trifurca* Loud.; *C M. eurybracteata* Fedde.

repande sinuato-dentato, dentibus spinulatis, 2 rarius 3 in margine rhachi approximato, 3 rarius 4 in margine a rhachi distante. Floribus in racemos 5—6 fasciculatos densifloros dispositis[1]).

Hinterindien: Khasiaberge 1200 m (Hooker und Thoms.) H. B.! H. DC.!

Die Blätter sind breiter, oft fast rundlich, noch stärker lederartig entwickelt und weniger glänzend als bei der Stammform und bilden durch diese Merkmale sowie durch die in geringer Anzahl vorhandenen Zähne des Blattrandes in gewisser Beziehung einen Übergang zu den Blättern von *M. japonica.*

Var. **macrophylla** Fedde.

Foliis 6-jugis, jugo infimo dimidio minore; foliolis longe-lanceolatis supra viridissimis subnitidis subtus flavo-viridibus, margine spinuloso-dentatis, dentibus utrinque 8—9, basin versus subrotundatis obliquis, ad apicem paulatim angustatis.

Cultiviert im Bot. Garten zu Petersburg (herb. Usteri 1897!).

Die Form zeichnet sich durch lang-lanzettliche Blättchen aus, die 8—15 cm lang und 2—3 cm breit werden. Länge des ganzen Blattes ungefähr 40 cm.

32. **M. trifurca** Loudon, Encycl. Fl. Suppl. II. (1842) 1346. — Lav., Arb. Segr. (1877) 16. (Fig. 4*B*).

B. trifurca Fortune in Lindl. et Paxt., Flow. Gard. III. 111 (1852—53) fig. 241. — Carrière in Fl. des serres X (1854—55) 168. — Dippel, Laubholzkunde, III. (1893) 113.

Foliis 3—5-jugis; foliolis oblongo-lanceolatis vel ovato-oblongis, foliolo terminali sessili longiore et angustiore, ad basim rotundatis, ad marginem leviter undulatis spinuloso-dentatis, dentibus in inferiore parte utrinque 1—3, media parte integerrimis, apice tridentatis.

Die 7—10 cm langen und 3—6 cm breiten Fiederblättchen besitzen eine länglich-lanzettliche bis eiförmig-lanzettliche Gestalt und sind am Grunde abgerundet. Die Zahl der Zähne jederseits beträgt 2—4; von diesen befinden sich 1—3 jederseits am Grunde der Blättchen, während der mittlere Teil des Blattrandes ungezähnt ist; an der Spitze befinden sich 3 aufrechte, dornige Zähne. Das endständige Blättchen ist etwas länger und schmäler (9—12 cm lang und 3—4 cm breit) als die übrigen.

Nord-China:

Theedistricte. (Fortune).

Die Pflanze, von der ich leider kein lebendes oder getrocknetes Exemplar zu Gesichte bekommen konnte, scheint mit *M. gracilipes* und *M. eurybracteata*, soweit sich aus der starken Ausbildung der Blätter schließen lässt, verwandt zu sein. Übrigens ist der Holzschnitt Dippel's l. c. 113. äußerst ungenau und stimmt weder in der Größe noch in der Form mit der Zeichnung bei Lindl. et Paxt. überein.

Gärtnerische Verwendung: Die Pflanze wurde von Fortune in Nord-China entdeckt und im Jahre 1850 in England eingeführt. Während

1) Diese Abart hatte ich anfangs als var. *microstaminata* beschrieben, da das Berliner Exemplar, das ich zunächst allein sah, in den Blüten ganz eigentümliche Veränderungen aufweist. Die Blütenstände sind hier nämlich äußerst klein ausgebildet; die Blüten machen einen stark verkümmerten Eindruck und besitzen außerordentlich kleine Staubgefäße, kaum halb so lang wie die Blumenblätter, die außerdem ein keulenförmig verlängertes Connectiv besitzen. Da das De Candolle'sche Exemplar derartige Merkmale nicht besitzt, so hat man es hier augenscheinlich nur mit einer zufälligen Abnormität zu thun.

sie in englischen, französischen und holländischen Gärten weiter verbreitet sein soll, scheint sie bei uns fast gänzlich zu fehlen. Sie soll in den milderen Gegenden Süddeutschlands unter guter Bedeckung den Winter im Freien aushalten können.

33. **M. polyodonta** Fedde sp. n. (Fig. 3 *D*).

Foliis 5—6-jugis, jugo infimo minimo stipulaeformi basi petioli magnopere approximato, duobus jugis sequentibus quam cetera juga dimidio vel tertia parte minoribus; petiolo duobus stipulis filiformibus praedito; foliolis sessilibus coriaceis supra opacis viridibus, infra subnitidis flavo-virescentibus obliquis oblongis vel ovato-oblongis, tribus jugis infimis minoribus ovatis vel rotundato-ovatis, foliolo terminali majore, ad basim truncatis vel subcordatis, ad apicem cuneatis, in parte extrema anguste mucronato-apiculatis, ad marginem spinuloso-dentatis, spinis utrinque 20—26 ad apicem spectantibus, 6 foliis infimis dentibus multo paucioribus (3—12). Flores non vidi. Baccis in racemos elongatos densibaccatos dispositis. Bracteis baccarum ovoideis apiculatis. Baccis ovoideis atrocoeruleis pruinosis pedicillos aequantibus aut paulo superantibus stylo conspicuo et stigmate coronatis.

Strauch mit gelblich-grüner, stark glänzender Rinde. Länge der gefiederten Blätter 20—30 cm, Länge der Nebenblattbildungen ungefähr 2—3 mm. Die Blättchen sind oberseits völlig matt, hellgrün mit einem Strich ins Gelbliche, unterseits zeigen sie einen, wenn auch nur geringen Glanz und eine hell-gelbgrüne Farbe; sie besitzen eine längliche bis eilängliche Form, sind am Grunde abgestutzt oder seicht herzförmig, ein Merkmal, das besonders an den unteren Fiederblättchen ziemlich stark hervortritt; an der Spitze oberhalb der letzten Zähne verschmälern sie sich plötzlich und laufen in eine schmal-lanzettliche, 1—$1^1/_2$ cm lange, bedornte Spitze aus. Der Blattrand ist dornig bezähnt, wobei zu bemerken ist, dass sich bei einigen Blättchen abwechselnd längere und kürzere Dornen zeigen. Die drei untersten Fiederpaare weichen von den übrigen durch die mehr eiförmige bis rundliche Form und die bedeutend geringere Größe ab. Während nämlich die Blättchen der oberen Fiederpaare 7—10 cm lang und 2—3, seltener 4 cm breit sind, sind die drei untersten Fiederblattpaare bedeutend kleiner; die Verhältnisse sind ungefähr folgende: drittletztes Paar 3—4 cm lang, 2—3 cm breit; vorletztes Paar 2 cm lang, 1,5—2 cm breit. Der Mittelnerv ist oberseits als Rinne sichtbar; außer ihm entspringen am Grunde noch zwei allerdings ziemlich undeutlich sichtbare Längsnerven. Die Nervatur ist oberseits in weißlichen Linien bis in die Nerven 3. Ordnung deutlich sichtbar, unterseits treten die Nerven ziemlich stark aus dem Mesophyll hervor. Die Blütenstandstragblätter sind $^3/_4$—1 cm lang. Die Trauben besitzen eine Länge von 4—8 cm und scheinen äußerst dichtblütig zu sein. Blüten unbekannt. Die 3—4 mm langen Fruchtstiele entspringen aus der Achsel von ebenso langen, lang bespitzten Tragblättern. Die eiförmigen, 4—6 cm langen, dunkelblauen, hellgrau bereiften Beeren tragen an der Spitze einen deutlichen, ungefähr 1 mm langen Griffel mit kleiner Narbe. Beere zweisamig.

Anatomische Merkmale. Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Oberseite leicht vorgewölbt, stark verdickt, der Unterseite flach, nur wenig verdickt. Seitenwände oberseits leicht gewellt, unterseits stark gewellt und stark verdickt. Bastfaserhypoderm. Pallisaden 2-schichtig aus isodiametrischen Zellen nur $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ der Mächtigkeit des Schwammparenchyms einnehmend. Schwammparenchymzellen mit verstärkter Wandung.

China: Setchuen.

Ohne nähere Fundangabe (Bock und Rosthorn n. 2043) H. Chr.!

Die infolge ihrer spelzenartigen Blütenstandstragblätter und langgestreckten Trauben zu den *Longibracteatae* gehörige *Mahonia* lässt im einzelnen eine nähere Verwandtschaft zu den anderen Arten der Gruppe nicht erkennen. In der Blattform kommt sie *M. nepalensis* am nächsten, von der sie sich aber doch sehr wesentlich durch die gänzlich matten, vielzähnigen Blättchen und die drei untersten bedeutend kleineren Blattpaare unterscheidet. Man muss sie also den übrigen *Longibracteatae* als durchaus selbständige Form gegenüberstellen.

34. **M. eurybracteata** Fedde n. sp. (Fig. 4*C*).

Foliis 5—6-jugis, jugo infimo basi petioli magnopere approximato dimidio aliis minore, petiolo subvalleculoso duobus stipulis filiformibus praedito; foliolis sessilibus coriaceis supra subnitidis viridibus, infra opacis dilutioribus flavo-virescentibus, oblongis, ad basim cuneatis, obliquis ad apicem mucronato-apiculatis, ad marginem revolutis in parte inferiore integerrimis, in parte superiore spinuloso-dentatis, spinis utrinque 2—5 ad apicem spectantibus. Floribus in racemos elongatos densifloros ex bractearum latissime triangularium acuminatarum axillis enascentes dispositis. Bracteis florum rotundatis apice subapiculato paulo minoribus quam pedicillis. Prophyllis nullis. Sepalis, 3 externis minimis, 3 internis maximis petala superantibus; petalis apice integris, staminibus edentatis, antheris filamenta fere aequantibus; germine ovoideo, stylo nullo, stigmate umbilicari; baccis ignotis.

Strauch mit gelbbrauner, längsrissiger, stark glänzender Rinde und 30—35 cm langen Blättern. Länge der Nebenblattbildungen ungefähr 10 mm. Die Blättchen sind oberseits stark glänzend und sattgrün, unterseits matt und gelbgrün; sie besitzen eine längliche Form und laufen am Grund allmählich schmal zu, am oberen Ende verschmälern sie sich jedoch oberhalb der letzten Zähne plötzlich und endigen in einer schmalen, lanzettlichen Spitze, die in einen Dorn ausläuft. Der nach unten schwach umgebogene Blattrand ist in der unteren Hälfte des Blattes ganzrandig, in der oberen mit jederseits 4—5 dornigen Zähnchen versehen, die nach der Blattspitze zu gerichtet sind. Außer dem oberseits durch eine Rinne angedeuteten Hauptnerven sind noch zwei Paare von Längsnerven vorhanden, von denen das äußere Paar undeutlich ist. Die Nervatur ist nur unterseits bis in die Nerven dritter Ordnung deutlich erkennbar. Länge der Blättchen 7—12 cm, Breite 2,5—3,5 cm. Die langgestreckten, dichtblütigen Trauben entspringen zahlreich am Ende der Zweige dicht gedrängt zusammen mit den Blättern aus der Achsel von mächtigen, breiten, spitz zulaufenden Tragblättern, die aber nicht so fest spelzenartig wie die der anderen Mahonien sind und deren Länge bis 2 cm, deren Breite 1,25—1,75 cm beträgt. Die Länge der Blütentrauben beträgt 6—15 cm. Die Blüten stehen an der ziemlich starken Traubenspindel teils einzeln, teils in meist dreizähligen Scheinquirlen und entspringen aus der Achsel von runden, mit ziemlich undeutlichen Spitzen versehenen Tragblättchen. Die Länge der Blütenstielchen beträgt 2—3 mm, die Länge der Tragblättchen ist etwas geringer. Die Blumenblätter, von gelber Farbe, sind etwas kleiner als die Kelchblätter des inneren Kreises und an der Spitze ganzrandig. Die Staublätter besitzen keine Zähne. Beeren unbekannt.

Anatomische Merkmale. Blatt: Außenwände der Epidermiszellen flach, die der oberen etwas verdickt, Seitenwände der oberen schwach, der unteren stark gewellt, die der unteren etwas verdickt. Bastfaserhypoderm. Pallisaden 2-schichtig, aus iso-

diametrischen Zellen nur $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ der Mächtigkeit des Schwammparenchyms einnehmend. Schwammparenchymzellen mit verstärkter Wandung.

China: Setchuen.

Wald bei Chiachu-pa, Nanch'nan (Bock und Rosthorn 1891, n. 1251) H. Chr.!

Infolge ihrer mächtig entwickelten Blütenstandstragblätter und ihrer lang gestreckten, schmalen Trauben gehört diese Pflanze in die Verwandtschaft von *M. japonica* und *nepalensis*, also zu der Untergattung der *Longibracteatae*. Am nächsten verwandt dürfte sie mit *M. gracilipes* sein, mit der sie ganz auffällig in der Blattform und besonders der Blattbezahnung übereinstimmt. Allerdings unterscheidet sie sich ganz wesentlich von dieser durch die dichtblütigen Trauben, die kurzen Blütenstiele, die kreisförmigen Blütentragblätter und die außerordentlich breiten Blütenstandstragblätter, während *M. gracilipes* außerordentlich lockerblütige und auch bedeutend längere Trauben, viel längere (1,25—1,77 cm lange) Blütenstiele, nur ganz schwach entwickelte Blütentragblätter und schmale Blütenstandstragblätter besitzt. Auch sind die Blätter der letzteren Pflanze dreipaarig gefiedert, während die von *M. eurybracteata* 5—6 Paare von Fiederblättchen besitzen.

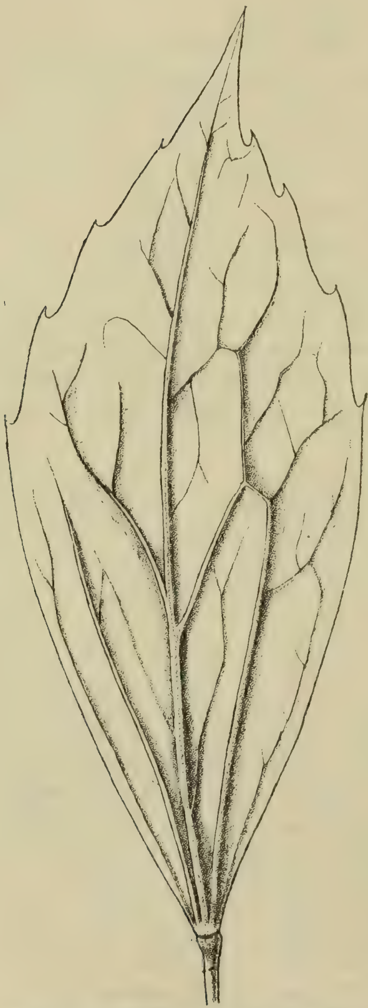


Fig. 5. *M. gracilipes* (Oliv.) Fedde.

35. **M. gracilipes** (Oliv.) Fedde (Fig. 5).

B. gracilipes Oliv. in Hook. Ic. pl. III. ser. vol. VIII. (vol. XVIII.) t. 1754 (1887).

Die Beschreibung Oliver's bei Hooker l. c. lautet:

»Glaberrima, foliis 7-foliatis, foliolis oblanceolatis apice spinoso-acuminatis basin versus cuneatim angustatis utrinque supra medium 3—6-spinuloso-dentatis coriaceis supra nervosis subtus albido-pruinosis e basi (v. fol. terminali) sub 5-nervosis, brevissime petiolulatis, perulis elongato-lanceolatis acuminatis, racemis elongatis gracilibus laxifloris, bracteis minutis ovato-lanceolatis concavis, pedicellis gracillimis flore 2—3-plo longioribus.

Hab. Mount Omei 4000 feet; Prov. Szechwan, China (Rev. E. Faber).

Folia 1—1 $^1/_2$ ped. longa; foliola 3—5 poll. longa, $^3/_4$—1 $^3/_4$ (— 2) poll. lata. Racemi 1—1 $^1/_2$ ped. longa; pedicelli $^1/_2$ —$^3/_4$ poll. longi. Flores $^3/_4$ poll. diam. In the dried flowers the sepals show more or less of purplish coloration. The plant well deserves introduction. — D. Oliver.«

Da es mir nicht möglich war, Material von dieser scheinbar überhaupt nur einmal

gefundenen Pflanze zu erlangen, musste ich mich darauf beschränken, die Beschreibung Oliver's in Hook. Icon. wiederzugeben. Immerhin kann man aus der recht deutlichen Abbildung und der ziemlich genauen Beschreibung soviel erkennen, dass man es wohl hier mit einer nahen Verwandten von *M. eurybracteata* zu thun hat. Schon die langen, spelzenartigen Blütenstandstragblätter weisen dieser Art eine Stellung unter den *Longibracteatae* an. Die Blätter besitzen, soweit man nach der Abbildung urteilen kann, eine fast verkehrt-eiförmige Form mit lang keilförmigem, allmählich schmäler werdendem Grunde. Die Blattspitze ist scharf abgesetzt. Die Internodien der Blattspindel zwischen den einzelnen Fiederblattpaaren scheinen bedeutend größer zu sein wie bei *M. eurybracteata*. Das Blatt muss daher als Ganzes einen völlig anderen Eindruck machen, wie die Blätter der meisten anderen *Longibracteatae*. Ob am Blattgrunde Nebenblattrudimente vorhanden sind, lässt sich aus der Zeichnung nicht erkennen. In der Blattform und Blattbezahnung zeigt die Pflanze die größte Ähnlickeit mit der von mir beschriebenen *M. eurybracteata*. Über die einzelnen Ähnlichkeiten und Unterschiede siehe dort p. 127. Der am meisten in die Augen fallende Unterschied von *M. japonica* und *nepalensis*, sowie auch von *M. eurybracteata* liegt in der Beschaffenheit des Blütenstandes. Während die langgestreckten Traubenspindeln der übrigen *Longibracteatae* immerhin ziemlich dicht mit Blüten besetzt sind, deren verhältnismäßig kurze Blütenstiele aus der Achsel von eiförmigen, ziemlich ansehnlichen Tragblättern entspringen, zeigen die Trauben von *M. gracilipes* eine noch viel mächtigere Ausdehnung in die Länge; sie sind ebenso lang wie die Blätter. Die Blüten sitzen ferner in ziemlich weiten Zwischenräumen an der Traubenspindel und zwar an verhältnismäßig sehr langen, dünnen Stielchen, die aus der Achsel von ganz unscheinbaren, kleinen Tragblättern entspringen. Auch kann man aus der Zeichnung den Eindruck gewinnen, als trüge die lange Spindel nur an der oberen Hälfte Blüten, während die untere Hälfte mit Tragblättchen besetzt ist, deren Achselblüten abortiert zu sein scheinen, ein Verhalten, das ganz ähnlich bei den Blütenrispen der *Paniculatae* wiederkehrt. Die Blumenblätter besitzen winzig kleine Einschnitte an der Spitze, die Staubblätter scheinen ungezähnt zu sein. Der eiförmige Fruchtknoten trägt an seinem ziemlich breiten oberen Ende die kreisförmige Narbe.

Nach dem einzigen bis jetzt bekannten Fundort in der chinesischen Provinz Setschuan scheint die Verbreitung dieser Pflanze in den Verbreitungsbezirk von *M. japonica* zu fallen.

36. M. subtriplinervis Fedde.

B. subtriplinervis Franchet in Bull. Mus. hist. nat. Paris I. (1895) 63.

Die Beschreibung Franchets l. c. lautet:

»Folia 3—4-juga coriacea, subtus eximie pruinosa, late obovata, acuminata, e medio ad basin cuneata, integra, superne dentato-spinulosa, terminali multo majore; nervi 3—5, e basi flabellatim orti mox arcubus rotundatis anastomosantibus juncti, nervo medio nervis lateralibus vix crassiore; racemi plures inter perulas lanceolatas persistentes orti, laxiflori; pedicilli graciles flore triplo longiores; petala pallide lutea.

Hab. in silvis regionis excelsae circa Tschen-Jonchan [1]) (Delavay n. 5024).

Se distingue du *B. nepalensis* par ses folioles beaucoup plus larges et surtout par sa nervation triplinerviée ou quintuplinerviée la nervure médiane étant à peine plus saillante que les autres.«

1) NO-Yunnan.

Wahrscheinlich ist diese Pflanze mit *M. gracilipes* identisch. Indes habe ich sie doch besonders angeführt und die Beschreibung des Autors dazugegeben, da mir Vergleichsmaterial von beiden Pflanzen nicht zu Gebote stand und ich nur auf die Vergleichung zweier Beschreibungen hin nicht eine Art einziehen wollte. Zwei Punkte sind es besonders, die mich an die Identität dieser beiden Pflanzen glauben lassen: erstens die eigentümliche Bezahnung, die beide Pflanzen mit der ebenfalls nahe verwandten *M. eurybracteata* gemeinsam haben; zweitens die langen, schlanken Blütenstiele und die lockeren Trauben, die sonst bei keiner *Longibracteata* vorkommen. Durch dieses letztere Merkmal und die schmalen Blütenstandstragblätter unterscheiden sich *M. gracilipes* und *M. subtriplinervis* von *M. eurybracteata*, die dichtblütige Trauben und kurzgestielte Blüten, sowie breite, blasig aufgetriebene Blütenstandstragblätter besitzt.

37. **M. Fortunei** (Lindl.) Fedde (Fig. 3*E*).

B. Fortunei[1]) Lindl. in Journ. Hortic. Soc. I. (1846) 231, 300 (c. ic.). — Van Houtte in Fl. des Serres III. (1847) 287ᵇ. — Walp., Ann. I. (1848) 21. — Lindl. in Fl. des Serres VI. (1850—51) 78. — Koch, Dendrol. I. (1869) 417. — Forbes et Hemsl., Pl. Chin. (1886) 3'. — Dippel, Laubhk. III. (1893) 109. — Köhne, Dendrol, (1893) 164.

Foliis 3—6-jugis, infimo jugo multo minore petioli basi valde approximato. Petiolis supra canaliculatis stipulis 4—6 mm longis filiformibus. Foliolis coriaceis sessilibus, supra nitidulis, rarius opacis viridibus, subtus pallidioribus, lineari-lanceolatis vel lanceolatis, basin versus anguste cuneatis, apicem versus longissime angustatis vel acuminatis spinescentibus, margine spinuloso-dentatis, ad basim saepe integerrimis dentibus utrinque 3—10. Floribus in racemos foliis multo breviores elongatos densifloros multifloros dispositis. Bracteis florum late ovoideis vel rotundatis persistentibus. Prophyllis nullis. Sepalis ovoideis, 3 externis minimis, 3 mediis et 3 internis petala aequantibus vel paullulo majoribus; petalis integris longe ovoideis; staminibus infra antheras dentibus duobus parvis praeditis.

Stark verästelter Strauch von aufrechtem Wuchs von 1,20—1,80 m Höhe mit gelblich-grauer, faserig sich ablösender Rinde. Die bis 30 cm lang werdenden gefiederten Blätter stehen zusammen mit den Blüten in dichten Büscheln am Ende der Zweige. Die lineal-lanzettlichen bis lanzettlichen, in eine lange Spitze auslaufenden Blättchen sind auf der Oberseite lebhaft- bis hellgrün gefärbt und besitzen besonders in der Jugend einen schwachen Glanz, der aber bisweilen allmählich verschwindet und einer Art von hell- bis dunkelgrauem Reif Platz macht, unterseits sind sie etwas heller und matt. Länge der Blättchen 6—12 cm, Breite 1—2,5 cm. Die Blättchen des untersten Fiederpaares besitzen eine mehr eiförmig-lanzettliche Form mit stark verlängerter Spitze. Die Nervatur tritt besonders unterseits bis in die feinsten Adern deutlich hervor, am Grunde entspringen ein Hauptnerv und jederseits 2 Nebennerven. Die Blüten entstehen in dichten Traubenbüscheln. Tragblätter der Trauben 1—2 cm lang. Die Trauben besitzen einen 3—5 cm langen Stiel und eine Gesamtlänge von 9—15 cm. Die Blüten stehen dicht gedrängt auf sehr kurzen (2 mm langen) Blütenstielchen in der Achsel von 1,5—2 mm langen Tragblättchen.

Anatomische Merkmale. Stamm: Zelllagen unter der Epidermis mit verdickten Wandungen. Äußerer Bastring aus stark zurückgebildeten Bündeln. Bastfasern

1) Von Lindley so genannt nach Robert Fortune, einem bedeutenden Sammler der Londoner Gartenbau-Gesellschaft in Chiswick, der mehrmals China und Japan besuchte und sich durch die Einführung mancher Nutz- und Zierpflanze um die Gärtnerei Englands wohl verdient machte.

verhältnismäßig kurz, gefächert. Markstrahlen 1—6 Zellreihen breit, Libriform zum Teil gefächert. Mark ziemlich dickwandig.

Blatt: Außenwände der Epidermiszellen der Ober- und Unterseite flach oder nur ganz schwach gewölbt, unverdickt, Seitenwände gerade oder nur schwach gewellt. Hypoderm. Pallisadengewebe 1—2-schichtig, oben nur sehr schwach entwickelt im Verhältnis zum mächtig entwickelten Schwammparenchym.

Blütezeit: Herbst.

Einheimischer Name: Die Chinesen nennen ihn: »Tsche-wang-tschok«, d. h. »gelb und blauer Bambus«, jedenfalls wegen der gelben Blüten und der blaugrünen Blätter.

Nord-China:

Gärten bei Shanghai (Fortune n. 32, 1846) (ob wild?) H. Del! — Prov. Hupeh (Henry n. 3117, 1888) H. B.! — Prov. Setchuen, Tao thuashan-shu (Bock und Rosthorn, n. 144, 1891) H. Chr.!

Wird sehr viel in den Japanischen Gärten angepflanzt.

Gärtnerisches. Dieser Strauch ist in Europa seit nahezu 50 Jahren durch Fortune, Sammler der Gartenbau-Gesellschaft zu London, der sie im nördlichen China in der Nähe von Shanghai entdeckte, eingeführt, kann aber nur in den milderen Gegenden Süddeutschlands den Winter unter sorgfältiger Deckung aushalten, obgleich er in Bezug auf den Boden nicht sehr wählerisch ist. Merkwürdig ist, dass sämtliche cultivierten Exemplare dieser Pflanze einen von den wilden ziemlich verschiedenen Habitus aufweisen, da die Blattoberseite bei den cultivierten meist dunkler gefärbt, die Unterseite ganz hellgrün ist. Außerdem sind die Blättchen bis zum Grunde gezähnt und das unterste Fiederblattpaar mindestens 4—5 cm vom Blattgrunde entfernt.

Zum Schluss seien noch zwei Arten erwähnt, die De Candolle (Syst. II. 18, Prod., I. 108.) als »Species non satis notae, foliis abrupte pinnatis et petiolo apice spinescente distinctae« erwähnt. Es sind dies:

Berb. tragacanthoides DC., Syst. II. (1821) 18.

Die Beschreibung dieser Pflanze lautet hier folgendermaßen:

»B. spinis tripartitis parvulis, foliis in axilla congestis 1—2-jugis petiolo apice spinescente.

Hab. secus flumen Cur prope Tiflis (herb. Tourn. et Vaill.) (v. s. sp. in h. Mus. Par.).

Frustula flore fructuque destituta tantum video sed adeo spectabilia ut praeterire nolim. Affinis B. creticae et sibiricae. Rami virgati. Folia primordialia abortiva et reducta ad spinas parvulas tripartitas, lobo medio vix lateralibus majore. Folia secundaria prima fronte simplicia, sed attentius observata composita, brevissime petiolata, pinnata, 1—2-juga; foliolis 2—4 oblongo-linearibus, basi angustioribus, integris apice spinula mucronatis, 5—6 lin. longis, lineam latis, glabris, coriaceis; petiolo brevissimo, apice in spinulam producto.«

Aus dieser Beschreibung lässt sich zunächst mit genügender Sicherheit ersehen, dass es sich hier um eine echte *Mahonia* nicht handeln kann, da bei *Mahonia* nie in Dornen umgewandelte Primordialblätter vorkommen. Eher könnte man hier vielleicht einen Bastard zwischen *Mahonia* und *Berberis* annehmen. Aber auch für diese Annahme bleibt wenig Wahrscheinlichkeit übrig, wenn man die Verbreitung von *Mahonia*

in Asien ins Auge fasst, die westwärts die Randgebirge der innerasiatischen Hochfläche kaum überschreiten dürfte. Man kann Bastarde aber schließlich nur dort annehmen, wo auch die Stammformen vorkommen. Von späteren Autoren führt nur noch LOUDON, Arb. et frutic. Brit (1883) 311 und LEDEBOUR, Flor. Ross. I. 1842, 80 die Pflanze an. Einem Auszug der DE CANDOLLE'schen Beschreibung fügt letzterer die Bemerkung: »a recentioribus non observata« hinzu. Es erübrigt sich wohl bei dem gänzlichen Mangel an Vergleichsmaterial weitere Vermutungen über diese Art aufzustellen.

B. caraganaefolia DC., Syst. II. (1821) 18.

Die Aufstellung dieser Art seitens DE CANDOLLE's beruht auf einem Irrtum, da nach FORBES et HEMSLEY, Enum. I. 163 in Journ. Linn. Soc. XXIII. n. 150 diese Pflanze mit *Caragana Chamlagu* Lam. Encycl. I. 616 identisch ist.

Index.

Berberis acanthifolia Wall. 120.
B. aculeata Sap. 63.
B. Andrieuxii (Hook. et Arn.) Fedde. 103.
B. angustifolia Hartw. 91.
B. Aquifolium Pursh. 84.
B. Aquifolium var. repens Torr. et Gray 79.
B. Bealei Fort. 119.
B. caraganaefolia DC. 132.
B. Chochoco Schlechld. 103.
B. dictyota Jepson 89.
B. diversifolia Steud. 84.
B. Ehrenbergi Kunze 106.
B. (Trilicina) Emoryi herb. Berol. 99.
B. fascicularis Sims 87.
B. fascicularis var. serrata Lav. 87.
B. fasciculata Deless. 87.
B. Fortunei Lindl. 130.
B. fraxinifolia Hook. 105.
B. Fremontii Torr. 99, 100.
B. glumacea Spreng. 115.
B. gracilipes Oliv. 128.
B. gracilis Hartw. 95.
B. haematocarpa Wooton 100.
B. Hartwegi Benth. 109.
B. helvetica Heer 64.
B. Hemsleyi Donn. Smith 107.
B. repens var. rotundifolia Herveyi 82.
B. japonica R. Br. 118.
B. ilicifolia Scheele 96.
B. ilicina (Schlechdl.) Hemsl. 112.
B. illinita Bot. Reg. 106.
B. intermedia hort. 120.
B. Knightii hort. 119.
B. lanceolata Benth. 92.
B. Leschenaultiana Wall. 123.
B. magellanica hort. 119.
B. Miccia Ham. 120.
B. moranensis Roem. et Schult. 87.
B. nana Greene 83.
B. nepalensis Lodd 120.
B. nepalensis Spreng. 120.
B. nervosa Pursh 84, 115.
B. glumacea var. nervosa Lav. 115.
B. Nevinii A. Gray 100, 102.
B. Nutkana Kearney 79.
B. pallida Hartw. 72, 109.
B. paniculata Hemsl. 107.
B. pinnata Banks 115.
B. pinnata Buchan. 120.
E. pinnata Lag. 86.
B. pinnata Mühlenb. 79, 84.
B. pinnata Torr. 100.
B. Bealei var. planifolia Hook. 119.
B. pumila Greene 82.
B. repens Lindl. 79.
B. rhopaloïdes Sap. 63.
B. Roemeriana Scheele 96.
B. repens var. rotundifolia hort. Desf. 82.
B. Schiedeana Schlechtd. 72, 90.
B. Schiedeana Wats. 96.
B. fascicularis var. serrata Lav. 87.
B. stricta Sap. 63.
B. subtriplinervis Franch. 129.
B. Swaseyi Buckley 100, 102.
B. tenuifolia Lindl. 105.
B. tragacanthoides DC. 131.
B. trifolia Roem. et Schult. 90.
B. trifoliata Hartw. 96.
B. trifoliata Torr. 98, 100.
B. trifoliolata Moric. 96.

B. trifurca Fort. 125.
B. Wilcoxii Britt. et Kearney 89.
Caragana Chamlagu Lam. 132.
Ilex japonica Thunb. 118.
Mahonia acanthifolia Don 120.
M. Andrieuxii (Hook. et Arn.) Fedde 103.
M. angustifolia (Hartw.) Fedde 91.
M. Aquifolium Nutt 79, 84.
M. japonica var. Bealei (Fort.) Fedde 119.
M. Bealei Carrière 119.
M. pinnata var. Cachira Fedde 88.
M. Chamisonis Ehrenberg 103.
M. Chochoco (Schlechtd.) Fedde 103.
M. dictyota (Jepson) Fedde 89.
M. diversifolia Sweet 84.
M. Ehrenbergi (Kunze) Fedde 106.
M. eurybracteata Fedde (n. sp.) 127.
M. eutriphylla Fedde (n. sp.) 91.
M. fascicularis DC. 87.
M. Fortunei (Lindl.) Fedde 130.
M. Fremontii (Torr.) Fedde 98.
M. glumacea DC. 115.
M. gracilipes (Oliv.) Fedde 128.
M. japonica var. gracillima Fedde 120.
M. gracilis (Hartw.) Fedde 95.
M. haematocarpa (Woot.) Fedde 100.
M. Hartwegi (Benth.) Fedde 109.
M. pinnata var. hortensis Fedde 88.
M. japonica DC. 73, 118.
M. ilicina Schlechtd. 72, 112.
M. incerta Fedde (n. sp.) 93.
M. latifolia inermis hort. 82.
M. intermedia hort. 120.
M. lanceolata (Benth.) Fedde 92.
M. latifolia hort. 82.
M. nepalensis var. Leschenaultii Hook. 123.
M. nepalensis var. macrophylla Fedde 125.
M. nana (Greene) Fedde 83.
M. nepalensis DC. 73, 120.
M. nervosa (Pursh.) Nutt 115.
M. Nevinii (A. Gray) Fedde 102.
M. pallida (Hartw.) Fedde 72, 109.
M. paniculata Oerst. 107.
M. Paxii Fedde (n. sp.) 113.
M. pinnata (Lag.) Fedde 86.
M. japonica var. planifolia (Hook.) Lav. 119.
M. polyodonta Fedde (n. sp.) 126.
M. pumila (Greene) Fedde 82.
M. nepalensis var. pyknophylla Fedde 124.
M. repens Don 79.
M. repens var. rotundifolia Fedde 82.
M. Roxburghii DC. 120.
M. Schiedeana (Schlechtd.) Fedde 72, 90.
M. Sieboldii Lav. 120.
M. subintegrifolia Fedde (n. sp.) 94.
M. subtriplinervis (Franch.) Fedde 122.
M. Swaseyi (Buckley) Fedde 102.
M. tenuifolia Loud. 105.
M. trifolia Cham. et Schldl. 72, 90.
M. trifoliata Lav. 96.
M. trifoliolata (Moric.) Fedde 96.
M. trifurca (Fort.) Loud. 125.
M. zimapana Fedde (n. sp.) 111.

Monographie der Diseae.

Von

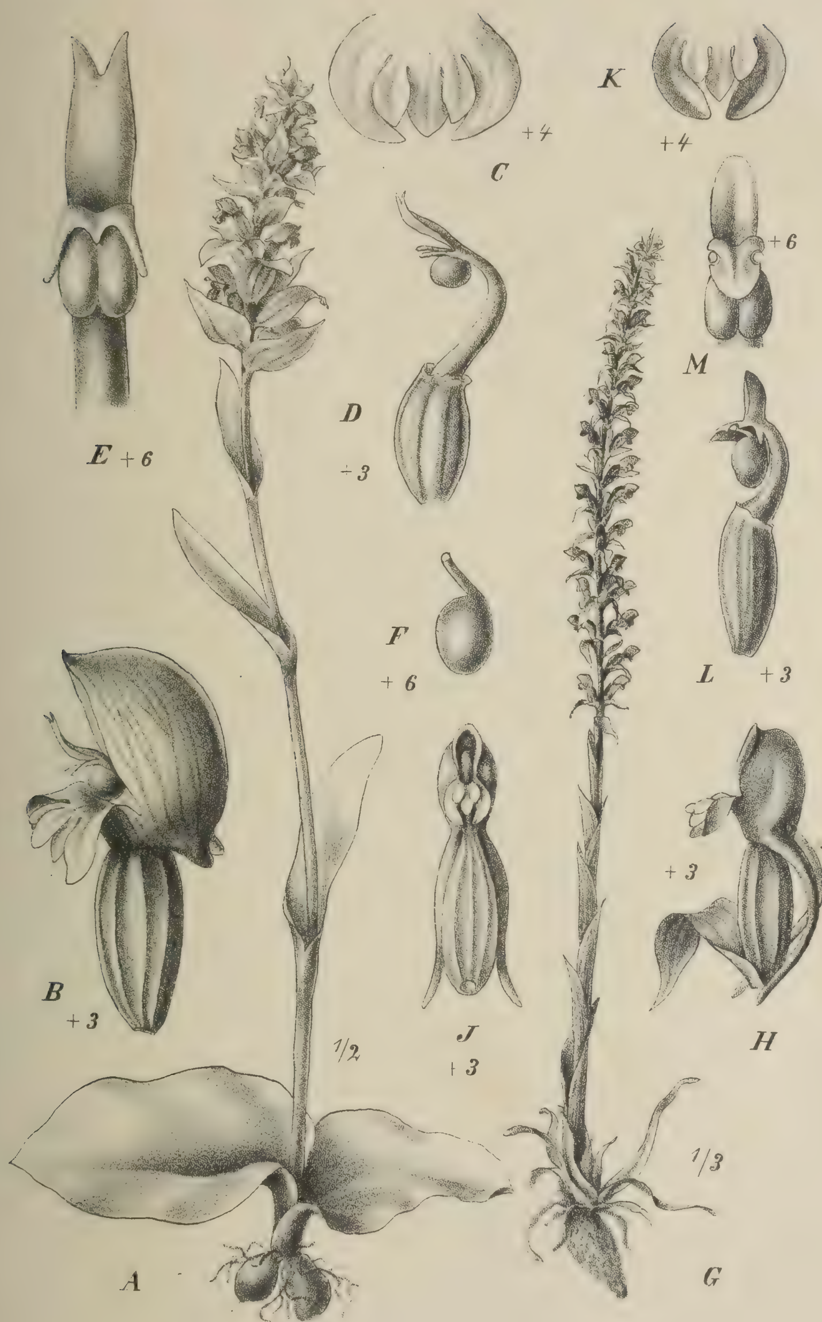
Rudolf Schlechter.

Mit Tafel I—VI.

Die Arbeit, welche ich hiermit der Öffentlichkeit übergebe, hatte ich bereits im Jahre 1895 fertig gestellt, dann aber ihre Publication verschoben, da ich noch den Wunsch hatte, Verschiedenes hinzuzufügen, und ich auf neuen Reisen in Süd-Afrika manches Interessante zu finden hoffte. Unterdessen hatte Herr Professor Kränzlin, welcher zwar schon von dem Vorhandensein meiner Arbeit wusste, selbst mit der Abfassung einer Monographie der *Diseae* begonnen, welche dann zu Ende des vergangenen und zu Anfang dieses Jahres erschien. Somit könnte es scheinen, als wäre meine Arbeit überflüssig geworden. Die Monographie Kränzlin's enthält jedoch mancherlei Lücken und Unvollkommenheiten und wird durch meine Arbeit infolge des ihr zu Grunde liegenden umfangreichen Materials in vieler Beziehung ergänzt, so dass ich mich entschloss, nicht länger mit der Publication derselben zu zögern.

Da den Beschreibungen einzelner Arten bei Kränzlin zuweilen zwei oder gar drei nach meiner Auffassung verschiedene Species zu Grunde liegen, und ein und dieselbe Art von ihm häufig mehrere Male als neu beschrieben und sogar in verschiedene Sectionen untergebracht wurde, so standen der natürlichen Gruppierung der Arten bisweilen erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Da mir aber fast sämtliche Originalien Kränzlin's, welche im Berliner Herbarium aufbewahrt sind, zur Verfügung standen, so glaube ich, dass es mir gelungen ist, die von Kränzlin beschriebenen Arten sämtlich an der richtigen Stelle unterzubringen.

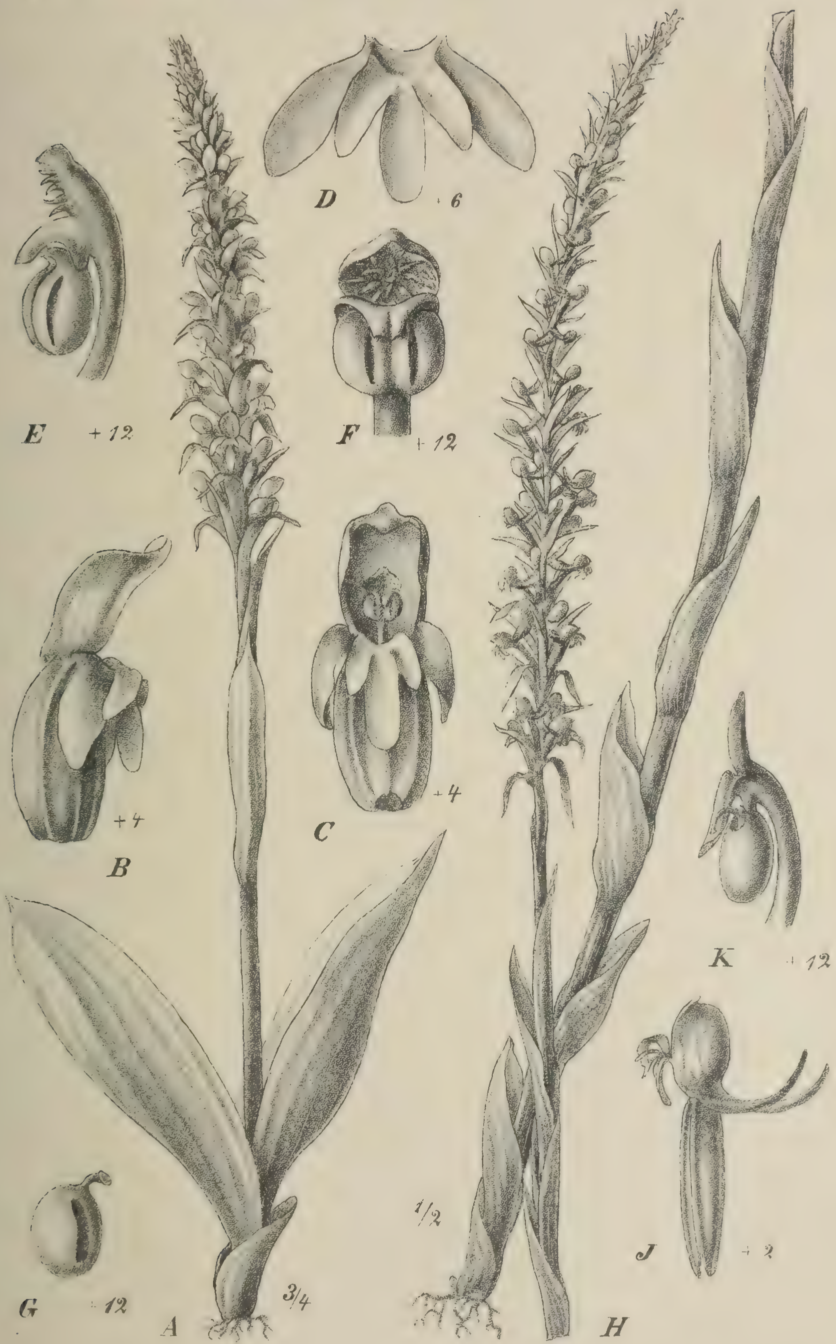
Die Gruppe habe ich so begrenzt, wie Bentham es gethan. *Brachycorythis* und *Schizochilus* habe ich bereits früher aus derselben entfernt und mit *Platanthera* vereinigt, da sie generisch von dieser Gattung nicht zu trennen sind. *Neobolusia* gehört auch trotz der dagegen sprechenden Ansicht Pfitzer's zu den *Platanthereae* und nicht zu den *Diseae*. Die



A–F. *Satyrium muticum Lindl.*
G–M. *S. aphyllum Schltr.*

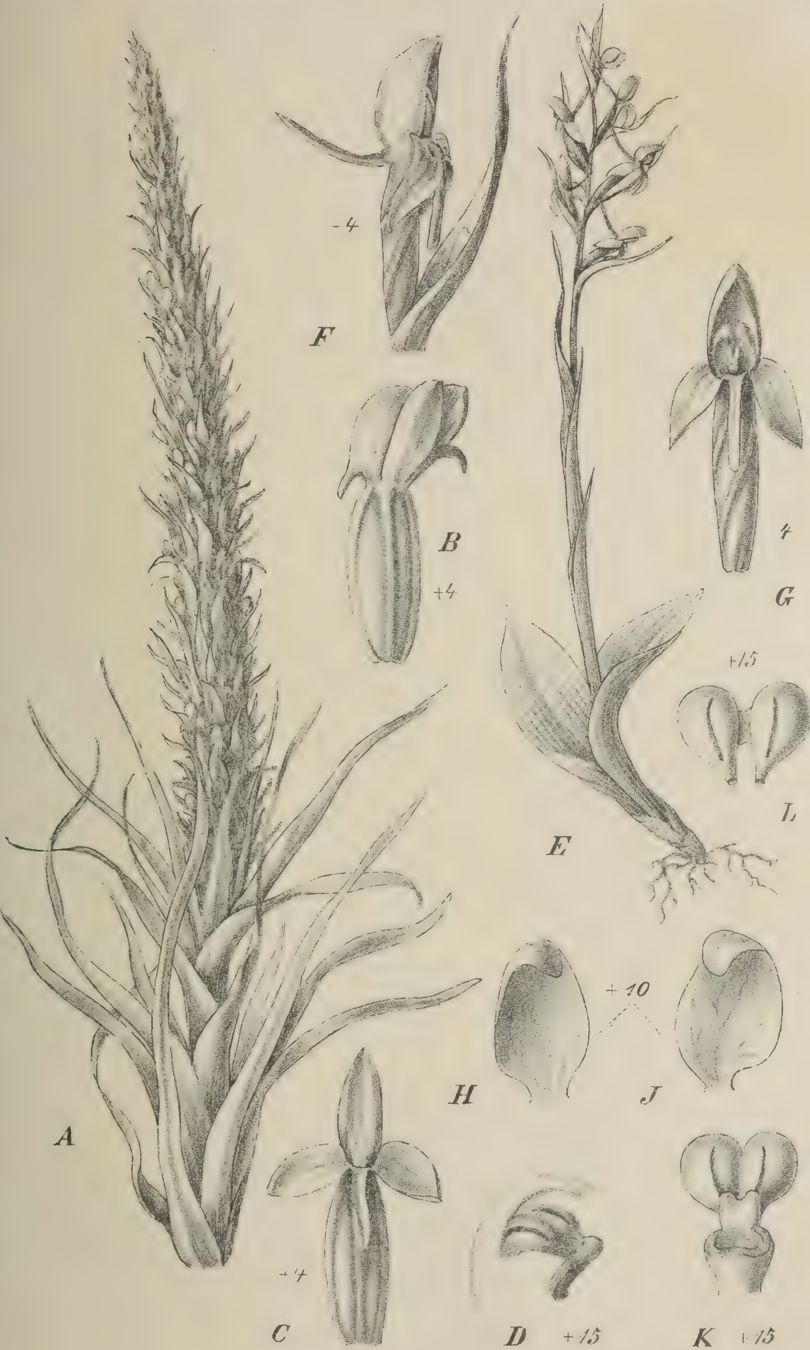
T. Gürke ad nat. delin. Lith Anst Julius Klinkhardt Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.



A-G. Satyrium microrrhynchum Schltr., H-K S. anomalum Schltr.

T. Gürke ad nat. delin.
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.
Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig



A-D. *Disa micropetala* Schltr., E-L D. *Basutorum* Schltr.

T. Gürke ad nat. delin.
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.
Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig



A–D. *Disa frigida* Schltr., E–G. *Disa saxicola* Schltr.

T. Gürke ad nat. delin.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.



A-E. *Disa Telipogonis Rchb. f.*, F-L. *Disa rhodantha Schltr.*

ze ad nat. delin.
Lith Anst Julius Klinkhardt Leipzig
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.



A–D. *Disa falcata* Schltr., E–K. *Disa forcipata* Schltr.

T. Gürke ad nat. delin. Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Gruppe umfasst demnach 5 Gattungen: *Satyrium* Sw., *Pachites* Lindley, *Diseae* Berg., *Schizodium* Lindl. und *Brownlea* Harv., von denen die letztere infolge ihres aufrechten, am Grunde die Säule umfassenden Labellums den *Disperideae* am nächsten kommt, und deshalb von mir an das Ende der Gruppe versetzt worden ist. Die von Pfitzer noch aufrecht gehaltenen Gattungen *Monadenia*, *Herschelia* und *Forficaria* betrachte ich als Sectionen der Gattung *Disa*, da sie nicht genügend Eigentümlichkeiten aufweisen, auf Grund deren mir eine Trennung notwendig erscheint.

Ursprünglich wurde die Gruppe als *Diseae* von Bentham begründet und zwar auf Grund der zurückgelehnten Anthere und des polsterartigen Stigmas. Pfitzer in »Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien« taufte aus mir nicht bekannten Gründen dieselbe Gruppe *Satyrieae*. Kränzlin in seiner Monographie folgt Pfitzer im großen und ganzen, scheidet aber nach meinen früher publicierten Vorschlägen *Brachycorythis* und *Schizochilus* aus, nachdem er schon früher *Platycoryne* als echte *Habenaria* erkannt hatte; er umgrenzt somit die Gruppe in der Weise, wie ich es gethan.

Was die Charakteristik der Gruppe anbetrifft, so scheinen Bentham sowohl wie Pfitzer besonders großen Wert auf die zurückgebogene Anthere gelegt zu haben, doch ist das ein Merkmal, welches zuweilen nicht zutrifft, da bei einigen *Disa*-Arten von einer *Anthera resupinata* nicht gesprochen werden kann; außerdem aber findet sich eine solche auch bei verschiedenen anderen Ophrydeen, welche nicht in diese Gruppe gehören. Ich möchte als Hauptcharaktere derselben daher das erhöhte, polsterartige, scharf umgrenzte Stigma und das hohe Rostellum annehmen. Bei dem letzteren finden wir häufig einen wohl ausgebildeten Mittellappen, der nicht selten kapuzenförmig zusammengezogen ist.

Wenn auch die Gruppe nicht eine so große Polymorphie im Blütenbau aufweist wie die *Disperideae*, so finden wir dennoch die verschiedensten Formen der inneren sowohl wie der äußeren Perigonblätter.

Die Sepalen sind bei den beiden Gattungen *Satyrium* und *Pachites* fast gleich gestaltet, das heißt wie bei fast allen Orchideen so, dass die seitlichen mehr oder minder schief geformt sind. In einigen Fällen ist bei *Satyrium* das mittlere Sepalum den Petalen fast gleich. Bei *Disa*, *Schizodium* und *Brownleea* dagegen entwickelt sich das mittlere Sepalum besonders stark und nimmt die Gestalt eines gespornten Helmes an. Bei einigen Arten der Section *Aegoceratium* der Gattung *Disa* erreicht diese Spornbildung ihren Höhepunkt. Ein genageltes oder scheinbar genageltes Sepalum dorsale liegt bei einigen Arten der Section *Calostachys* der Gattung *Disa* vor.

Die Petalen sind bei *Satyrium* mit den Sepalen mehr oder minder verwachsen, während sie bei *Pachites* vollständig frei dastehen. Bei den anderen drei Gattungen sind sie mehr oder minder unter dem Sepalum dorsale verborgen, bei *Brownleea* sind sie mit demselben verklebt, in den meisten

Fällen findet sich bei der Gattung *Disa* eine Leiste oder Schwiele an beiden Seiten des Rostellums, welche mit den Petalen verwachsen ist, und entweder als staminodiale Bildung oder als Auswuchs der seitlichen Rostellarlappen betrachtet werden muss. Die Form der Petalen ist sehr variabel. Wir finden solche sowohl, die einfach linealisch bis oblong sind als auch andere, die unten oder oben gelappt sind oder wie bei *Schizodium* in einen mehr oder lang ausgezogenen Lappen auslaufen.

Das Labellum ist bei *Satyrium* dorsal im Gegensatz zu den anderen Gattungen und helmförmig aufgebauscht, und stets mit zwei Säcken oder Spornen versehen. Bei *Pachites* und *Disa* dagegen flach, sitzend oder linealisch genagelt. In letzterem Falle ist die Platte nicht selten sehr stark zerschlitzt, was übrigens auch bei sitzenden Labellen vorkommen kann. Bei *Schizodium* finden wir ein Labellum, das sich deutlich in ein Hypochil und Epichil absetzt, während bei *Brownleea* dasselbe so stark reduciert ist, dass man nur mit Mühe die das Stigma umfassende Basis desselben und den aufrechten häufig nur einige Millimeter langen Mittellappen auffinden kann.

Bei den beiden ersten Gattungen, *Satyrium* und *Pachites* ist die Columna deutlich gestielt, bei den anderen dagegen sitzend und mehr der der *Platanthereae* ähnlich.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Gruppe ist in Süd-Afrika zu suchen, wo auch zwei Gattungen *Pachites* und *Schizodium* endemisch sind. Doch auch das tropische Afrika ist nicht arm an Formen und ganz besonders die höher gelegenen Plateaus daselbst und die Gebirge; bis nach Abyssinien dringen Vertreter der Gruppe vor. Außerhalb Afrikas haben wir nur wenige Formen, so auf Madagascar, den Mascarenen und Comoren und zwei Arten auf den Gebirgen Ost-Indiens.

Clavis generum.

I. Columna stipitata.
  A. Labellum galeatum . . . . I. **Satyrium** Sw.
  B. Labellum oblongo-planum vel subplanum . . . . . II. **Pachites** Lindl.
II. Columna sessilis.
  A. Labellum planum . . . . III. **Disa** Berg.
  B. Labellum hypochilio concavo, vel basi dilatata stigma amplectens.
    1. Scapo valde flexuoso, hypochilo labelli concavo . IV. **Schizodium** Lindl.
    2. Caule stricto vel substricto, labello minuto basi dilatata stigma amplectens . . . . V. **Brownleea** Harv.

Satyrium Sw.

in Act. Holm. (1800) p. 214 (nec L.) Thunbg.: Fl. cap. (1823) p. 17, R. Br., in Hort. Kew. ed. 2. V. (1813) p. 196; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 335; Benth. et Hook. f., Gen. pl. III. (1883) p. 629; Bolus, Orch. Cape Penins. (1888) p. 117, Pfitz., in Engl.-Prantl. Nat. Pflanzenf. II. part. 6 (1888) p. 96.

Diplecthrum Pers., Syn. II. (1807) p. 508.

Satyridium Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 345.

Aviceps Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 345.

Sepala subaequalia (lateralia saepe paulo latiora), lineari-vel oblongo-ligulata, basi cum petalis plus minus connata, rarissime usque ad apicem fere in lobum carnosulum coalita. Petala sepalis, praesertim sepalo intermedio, subaequalia, adscendentia vel patula vel deflexa. Labellum posticum galeatum vel cucullatum, indivisum, margine saepius reflexo, dorso persaepe plus minus bene conspicue carinatum, basi bicalcaratum vel bisaccatum rarissime submuticum. Columna in labello abscondita erecta alte vel breviter stipitata, stipite tereti, bilabiata, labio superiore stigmatifero, labio inferiore rostello efformato; anthera pendula obtusa, canalibus loculorum brevibus adscendentibus vel porrectis; rostellum pro magnitudine antherae permagnum porrectum, apice 2—3 lobum; lobus stigmatiferus erectus oblongus vel linguiformis vel suborbicularis, saepius apice medio breviter exciso. Ovarium rectum, nullo modo tortum, costatum, oblongum vel subcylindricum, erostre.

Herbae terrestres, tuberibus oblongis vel ovoideis; foliis saepius radicalibus 2 humistratis, scapo vaginis tecto, saepius caule foliis plus minus dense vestito; spica cylindrica vel ovoidea, laxa vel densa, multiflora; floribus parvulis vel mediocribus vel majusculis; bracteis foliaceis vel membranaceis, erecto-patentibus vel patulis, persaepe deflexis.

Wenn man bis zum Jahre 1753 zurückgeht, so müsste eigentlich der Swartz'sche Name fallen, denn keine der von Linné unter *Satyrium* aufgeführten Arten gehört noch heute zu der Gattung. Linné führt als erste Art seiner Satyrien eine Pflanze auf, welche heute als *Himantoglossum hircinum* Rchb. f. wohlbekannt ist. Die Ansicht einiger Botaniker geht dahin, nach dem Prioritätsprincip, denjenigen Namen für die Gattung zu verwenden, welcher in ihr mit der größten Zahl von Arten vertreten ist. Dieser Fall trifft hier nicht zu, denn sämtliche angeführten Arten gehören anderen Gattungen an. Ein Prioritätsfanatiker würde also sich hier bewogen fühlen, sämtliche *Satyria* umzutaufen, wozu ich mich jedoch nicht verstehen möchte.

Die einzige Gattung unter den *Diseae*, mit welcher *Satyrium* verwandt ist, ist *Pachites*, und auch diese stimmt nur in zwei Punkten mit

ihr überein, nämlich in der gestielten Columna und in der Ähnlichkeit der Sepalen unter sich. Von sämtlichen anderen Diseen-Gattungen wird sie durch das helmförmig zweispornige oder zweisackige Labellum getrennt. Zwischenformen irgendwelcher Art sind uns nicht bekannt, so dass man die Gattung wirklich eine recht natürliche nennen kann.

In der Gestalt kann die stark zygomorphe Blüte stets als zweilippig bezeichnet werden. Die obere Lippe wird dann durch das dorsale Labellum gebildet, die untere durch die Petalen und Sepalen. Die letzteren sind stets mehr oder minder unter sich verwachsen; in den meisten Fällen nur am Grunde, in anderen bis zur Hälfte, bei *Satyrium pumilum* Thbg. sogar bis unter die Spitze. Die seitlichen Sepalen sind gewöhnlich größer als das mittlere, welches nicht selten den Petalen ähnlich ist. Da in einigen Fällen die Ränder der Petalen bis zum Grunde frei bleiben, erscheinen bei einigen Arten 4 Längslamellen auf dem durch Verwachsung der Petalen und Sepalen gebildeten Teile der Unterlippe.

Das Labellum ist, wie schon oben erwähnt, stets helmförmig aufgeblasen und mit zwei Säcken oder Spornen versehen. Bei *S. Buchananii* Schltr. sind diese Sporne am längsten, während bei *Satyrium muticum* Lindl. und *S. microrhynchus* Schltr. die Säckchen so stark reduciert sind, dass sie nur noch in Form concaver Ausbauschungen vorhanden sind. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich alle denkbaren Übergänge. Gewöhnlich besitzt das Labellum, welches gewöhnlich als Helm bezeichnet wird, einen Kamm, welcher von der Spitze bis zur Basis mehr oder minder scharf ausläuft.

Die Länge des Stieles der Columna ist sehr variabel; bei einigen Arten, besonders aus der Section *Brachysaccium* ist derselbe sehr kurz, bei den meisten Arten der Sectionen *Eu-Satyrium* und *Leptocentrum* dagegen stark verlängert.

Die Columna ist auch zweilippig. Die Oberlippe wird durch das freie Stigma dargestellt und ist rundlich oder oblong, die Unterlippe aber durch das Rostellum, unter dem die Anthere hängt. Mit einer Ausnahme (bei *Satyrium rhynchanthum* Bol.) finden sich zwei getrennte Klebscheiben.

Die geographische Verbreitung der Gattung ist dieselbe wie die der Gruppe, denn es sind gerade *Satyrium*-Arten, welche die äußersten Vorposten im Osten (Indien) und in Norden (Abyssinien) bilden.

Die Färbung der Blüten ist gewöhnlich weiß oder rosenrot in verschiedenen Nuancen, doch finden wir bei *S. corriifolium* Sw. auch orangegelbe oder orangerote Blüten, während sämtliche Arten der Section *Chlorocorys* grüne oder grünlich-gelbe und einige Arten der Sectionen *Brachysaccium* und *Aviceps* auch bräunlich gefärbte Blüten besitzen.

Clavis sectionum.

A. Zwei dem Boden fest angedrückte Grundblätter . . . . . § I. **Eu-Satyrium.**
B. Grundblätter, wenn vorhanden, dem Boden nicht angedrückt.
  I. Labellum mit zwei fadenförmigen Sporen, welche meist länger sind als das Ovarium.
    a. Labellum oblong oder eiförmig mit nicht sehr stark zusammengezogener Öffnung, Blüten rosenrot, weiß oder gelblich . . . . § II. **Leptocentrum.**
    b. Labellum kugelförmig mit stark zusammengezogener Öffnung, Blüten grün . . . . § III. **Chlorocorys.**
  II. Labellum mit oft sehr kurzen Säckchen.
    a. Blätter linealisch-lanzettlich aufrecht, gefaltet, Bracteen weiß, weit abstehend . . . . § IV. **Leucocomus.**
    b. Blätter oval oder oval-lanzettlich, meist abstehend, Bracteen grün.
      1. Sepalen und Petalen nur am Grunde verwachsen.
        † Stigma über dem Rostellum auf besonderem Lappen, Klebscheiben 2, getrennt . . . . § V. **Brachysaccium.**
        †† Stigma unter dem Rostellum, Lappen nur als Erhebung erkennbar, Klebscheibe 1 . . . . . § VI. **Satyridium.**
      2. Sepalen und Petalen (besonders die ersteren) fast bis zur Spitze in einen fast quadratischen Lappen verwachsen . . . . § VII. **Aviceps.**

§ I. Eu-Satyrium.

Subgen. I. *Eu-Satyrium*, § 1. *Calcarati, Humistrati* Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. v. XXV. (1890) p. 192.

Die Section *Eu-Satyrium*, wie ich sie hier umgrenzt habe, entspricht vollständig der Bolus'schen Gruppe *Humistrati*. Die sämtlichen Arten dieser Section sind vorzüglich gekennzeichnet durch 1—2 fleischige, dem Boden fest angedrückte Grundblätter, deren Basis den Blütenschaft umschließt. Fast sämtliche Arten besitzen Sporne, welche mindestens die Länge des Ovariums erreichen. Zwei Arten sind bis jetzt beschrieben worden, welche ein einziges Wurzelblatt besitzen, alle übrigen weisen deren zwei auf.

Das Centrum der Verbreitung der Gruppe liegt im Südwesten der Cap-Colonie. Nach Osten vordringend finden wir noch eine nicht unbedeutende Zahl im südlichen subtropischen Afrika. Nur wenige Arten gehören der tropisch-afrikanischen Flora an. Leider sind mir einige derselben, welche von Rolfe aus dem Nyassalande beschrieben wurden, nicht genügend bekannt. *S. bifolium* Hochst. kommt sowohl im Nyassa-Gebiete, wie in Abyssinien vor. Auffallend ist, dass aus dem tropischen West-Afrika noch kein Vertreter dieser Gruppe bekannt ist.

Clavis specierum.

A. Ein einziges, dem Boden angedrücktes Laubblatt.
- I. Sporen kaum so lang als das Ovarium, Stigma oblong . . . . 1. *S. emarcidum* Bol.
- II. Sporen $1^1/_2$mal so lang als das Ovarium, Stigma halb-kreisrund . . . . 2. *S. outeniquense* Schltr.

B. Zwei dem Boden angedrückte Laubblätter.
- I. Labellum mit zwei sehr kurzen (kaum bemerkbaren) Säckchen versehen.
  - a. Klebscheiben 2, Stigma oblong-zungenförmig, oben zweilappig . . . . 3. *S. paludicola* Schltr.
  - b. Klebscheibe 1, Stigma fast kreisrund, oben nur seicht ausgerandet . . . . 4. *S. muticum* Lindl.
- II. Labellum mit deutlichen Spornen versehen.
  - a. Stigma oblong-zungenförmig.
    - 1. Blüten hellgelb . . . . 5. *S. bicorne* Thunb.
    - 2. Blüten weiß oder rosa.
      - † Blüten sehr groß, rosenrot, Blütentraube sehr dicht, oval . . . . 6. *S. carneum* R. Br.
      - †† Blüten klein, weiß, Blütentraube locker cylindrisch . . . . 7. *S. acuminatum* Lindl.
  - b. Stigma halbkreisrund bis breit-oval.
    - 1. Petalen am Rande deutlich zerschlitzt.
      - † Mittellappen des Rostellums spatelförmig, Stigma oben nicht ausgerandet, Blüten weiß . . . . 8. *S. membranaceum* Sw.
      - †† Mittellappen des Rostellums elliptisch, Stigma oben ausgerandet, Blüten carminrot . . . . 9. *S. princeps* Bol.
    - 2. Petalen am Rande nicht zerschlitzt.
      - † Blüten weiß oder rosenrot.
        - * Sporne kürzer als das Ovarium . . . 10. *S. erectum* Sw.
        - ** Sporne länger als das Ovarium.
          - ⊙ Mittellappen des Rostellums bedeutend größer als die seitlichen, elliptisch . . . . 11. *S. bifolium* Hochst.
          - ⊙⊙ Mittellappen des Rostellums nicht größer als die seitlichen, alle drei zahnartig.
            - X Sporn doppelt so lang als das Ovarium, Stigma und Rostellum verhältnismäßig klein . . . . . 12. *S. maculatum* Burch.
            - XX Sporn $1^1/_2$mal so lang als das Ovarium, Stigma und Rostellum groß . . . . 13. *S. candidum* Lindl.
      - †† Blüten hellgelb oder bräunlich.
        - * Sporne abstehend, etwas kürzer als das Ovarium, Blüten bräunlich . . . . . 14. *S. pygmaeum* Sond.
        - ** Sporne längs des kürzeren Ovariums herabhängend, Blüten hellgelb . . . . 15. *S. humile* Lindl.

1. **S. emarcidum** Bol.

Folio radicali solitario humistrato, ovato-oblongo vel cordato-suborbiculari obtuso, 3–7 cm longo, medio 2,5—6 cm lato; caule erecto stricto 10—22 cm alto, basi foliato, folio infimo ovato obtusiusculo, erecto-patenti, superioribus in bracteas herbaceas acutas cucullato-amplectentes transeuntibus, caulem dense obtegentibus; spica oblonga vel cylindrica plus minus dense multiflora 3—8 cm longa, 2 cm diametro; bracteis herbaceis deflexis, ovatis acutis floribus subaequilongis vel rarius paulo longioribus; floribus erecto-patentibus albidis, vel pallide-roseis; sepalis cum petalis alte connatis adscendentibus, sepalorum lateralium apicibus liberis ovatis acutis, intermedio lineari-ligulato subacuto, aequilongo apice deflexo; petalis subaequilongis ovatis acuminatis glabris, apice patentibus; labello galeato, fauce contracto, marginibus reflexis undulatis, apice libero reflexo lineari-lanceolato acuto undulato, dorso subecarinato, sepalis aequilongo, basi dorso calcara arcuato-deflexa filiformia ovario aequilonga transeunti; columnae stipite elongato rostello aequilongo; rostello e basi rhomboidea attenuato trilobulato, lobulis lateralibus brevissimis dentiformibus acutis, intermedio deflexo, basi unguiculata lamina semi-orbiculari; lobo stigmatifero oblongo apice subemarginato; ovario oblongo 0,6 cm longo.

S. emarcidum Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. (1885) p. 67; Orch. Cape Penins. (1888) p. 121, t. 27; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 665.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali; in dunis litoralibus prope Fish Hoek (Bolus n. 4847, Sept. 1883, Herb. Norm. Austro-Afric. n. 159); in dunis litoralibus ad sinum False-Bay, inter Retreat-Station et Muizenberg (R. Schlechter n. 1480, Sept. 1892).

In der Structur der Blüten besitzt diese merkwürdige Art ganz entschiedene Ähnlichkeit mit *S. ligulatum* Lindl., und doch sind die vegetativen Merkmale so ausgezeichnet, dass beide Pflanzen in ganz verschiedene Sectionen gestellt werden müssen. Vor allen anderen Arten der Section *Eu-Satyrium* ist *S. emarcidum* zusammen mit *S. outeniquense*, durch ein einziges dem Boden dicht angedrücktes Grundblatt ausgezeichnet, während sich sonst bei allen anderen Arten zwei Grundblätter finden. Die Färbung der Blüten ist weißlich. Ein merkwürdiger Charakter der Art besteht darin, dass die Spitzen der Sepalen und Petalen sowie auch des Labellums auffallend früh nach der Erschließung der Blüten verwelken und dann eine braune Färbung annehmen. Auf Grund dieses Charakters wählte auch Bolus den Speciesnamen. Bisher ist die Art nur auf den sandigen Dünen in der Nähe des Meeres auf der Cape Peninsula gefunden worden.

2. **S. outeniquense** Schltr.

Herba erecta glaberrima, 15—25 cm alta; folio infimo, humistrato late ovato subacuto, carnosiusculo, 2—3 cm longo, 1,5—2,5 cm lato, superioribus erecto-patentibus vel suberectis cucullatis acutis, alte amplectentibus, spica laxe pluriflora subcylindrica, 4—7 cm longa, c. 1,5 cm diametro, bracteis deflexis herbaceis, lanceolatis acutis, inferioribus floribus longioribus, superioribus sensim brevioribus; floribus in sectione inter

minores, suberectis, pallide ochroleucis; sepalis lateralibus anguste oblongo-ligulatis obtusis deflexis, intermedio aequilongo paulo angustiore 0,6 cm longo; petalis anguste oblongo-ligulatis obtusis, basin versus subangustatis, sepalo intermedio paulo brevioribus, marginibus subundulatis; labello erecto galeato, oblongo vel oblongo-obtuso, 0,5 cm longo, apice libero suberecto obtuso subundulato, dorso angustissime carinato, calcaribus dependentibus filiformibus ovarium dimidio excedentibus; columnae stipite gracili apice subincurvo; rostello porrecto e basi subquadrata trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis, dentiformibus, intermedio subspathulato obtuso multo majore, medio sulcato-excavato; lobo stigmatifero brevi semiorbiculari, obtusissimo; ovario subcylindrico basin versus subangustato, tenuiter costato, glaberrimo vix 1 cm longo.

S. *outeniquense* Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) p. 421; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 68; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 704.

Habitat in Africa australi. In regione austro-occidentali: In graminosis montium Outenqua-Bergen; supra Montagu-Pass, alt. c. 2000 ped., Nov. 1894. — R. Schlechter n. 5792.

S. outeniquense ist von *S. emarcidum* Bol., der anderen Art mit einem einzigen dem Boden angedrückten Wurzelblatte, sehr leicht durch die längeren Sporen und das kurze halbkreisrunde Stigma zu erkennen. Auch habituell unterscheidet sie sich durch lockere Ähre und schlankeren Wuchs. Die Blätter sind von fast lederiger Consistenz, ähnlich wie bei *S. coriifolium* Sw. und *S. stemopetalum* Lindl., indessen bei *S. emarcidum* im trockenen Zustande, sehr dünn, frisch dagegen fleischig. *S. emarcidum* hat außerdem weiße Blüten, *S. outeniquense* dagegen hellgelbliche. Wie Kränzlin diese Art mit *S. rostratum* Lindl. vergleichen kann, ist mir unbegreiflich.

3. S. **paludicola** Schltr.

Foliis radicalibus 2 humistratis, late ovatis vel suborbicularibus breve acuminatis, 3—7,5 cm longis, medio 3—4,5 cm latis; scapo debili erecto, vaginis foliaceis 2—3 lanceolatis acutis erectis obsesso; spica densa multiflora cylindrica 5—7 cm longa, bracteis foliaceis patentibus decrescentibus ovatis acuminatis flores superantibus; floribus in genere mediocribus glabris; sepalo intermedio lanceolato obtuso, lateralibusque oblique falcato-ovatis subacutis, integris 0,4 cm longis; petalis cum sepalis dimidium usque connatis lanceolatis acutis integris, sepalorum longitudine; labello ovato-cucullato, dorso carinato, basi brevissime bisaccato, apice libero revoluto obtuso, galea 0,6 cm longa, medio 0,4 cm lata; columna gracili arcuata elongata, labio stigmatifero rostello multo longiore, oblongo, apice bifido, segmentis obtusiusculis; rostello basi transverso trilobo, lobis lateralibus adscendentibus linearibus, apice truncato emarginatis, intermedio dentiformi, lateralibus multo breviore, acuto; anthera apice obtusa, connectivo loculorum apices aequante; polliniis ovoideis caudicula brevi, glandula minima; ovario oblongo utrinque paulo angustato, 0,7 cm longo.

S. paludicola Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895) Beibl. 50, p. 37; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 670.

Habitat in Africa australi. In regione austro-orientali; in paludibus prope flumen Kleen Olifant-Rivier (Transvaaliae), alt. c. 5100 ped., Dec. 1893 (R. Schlechter, n. 4047).

In der Section *Eu-Satyrium* schließt sich *S. paludicola* unmittelbar an *S. muticum* Lindl. an, da wie bei jenem die Sporen hier in sehr kurze Säckchen verkürzt sind. Von *S. muticum* ist es, fast möchte ich sagen in allen anderen Punkten mit Ausnahme des oben erwähnten, sehr verschieden. Auf die nahen Beziehungen, welche zwischen *S. paludicola* und *S. cordifolium* aus der Section *Brachysaccium* bestehen, werde ich später bei Beschreibung des *S. cordifolium* Lindl. zurückkommen. Ich fand leider nur ein einziges Exemplar dieser Art und bin, da bis jetzt neues Material nicht eingelaufen ist, nicht im stande, mit Sicherheit anzugeben, ob die Grundblätter von Natur aus dem Boden stets angepresst sind, oder ob äußere Verhältnisse eine derartige Stellung herbei geführt haben.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I, Fig. A—F.

A Ganze Pflanze, *B* Blüte, *C* Unterlippe, *D* Fruchtknoten mit Säule von der Seite, *E* Oberer Teil der Säule von vorn, *F* Pollinium.

4. **S. muticum** Lindl.

Foliis radicalibus 2 humistratis ovatis vel suborbicularibus obtusis vel acutis, 6—10 cm longis, medio 4—7 cm latis carnosis; caule erecto valido stricto, vaginis 4—5 acutis infima apice patente, superioribus arcte appressis, marginibus alte connatis vestito, 15—38 cm alto; spica oblonga apice persaepe subnutante, laxa, 6—12 flora, 4—7 cm longa, vix 4 cm diametro; floribus speciosis roseis, erecto-patentibus; sepalis cum petalis usque infra medium connatis, oblongis obtusis, 1,4—1,6 cm longis; petalis oblongo-ligulatis obtusis, basin versus vix angustatis marginibus praesertim basi laceratis vel lacerato-serratis, sepalis paulo longioribus; labello galeato, ore suborbiculari vix contracto, apice libero subserrato erecto rotundato-obtuso, dorso carinato, sepalis vix aequilongo basi saccis 2 brevissimis subinconspicuis donato; columnae stipite elongato apice subincurvo, gracili; rostello rhomboideo, antice tridentato, dentibus acutis; glandula solitaria subquadrata; lobo stigmatifero semiorbiculari; ovario oblongo, 1,2—1,3 cm longo, 0,3—0,5 cm diametro.

S. muticum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 344; H. Bolus, Icon. Orch. Afr. austr. (1893) t. 22; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 672.

Habitat in Africa australi. Loco incerto: Mund et Maire. In regione austro-occidentali: Prope Caput Hangklipp (Mund, Jul. 1821); in collibus inter Driefontein et Mosselbay, alt. 100—500 ped. (Drège, n. 4758, Aug.); prope pagum Knysna (Miss Newtegate, Forcade, Oct. 1893); in collibus prope Swellendam (Bowie); in planitie prope George (Bowie).

Vor allen anderen Arten der Section *Eu-Satyrium* ist *S. muticum* durch das fast vollständige Fehlen der Sporen sehr gut charakterisiert. Soweit uns bisher bekannt, wächst die Art auf den Hügeln längs der Südküste Süd-Afrikas, welche zwischen dem Meere und den Langebergen sowie Outeniquabergen liegen. Sie beginnt bei Swellendam und tritt östlich davon bis Knysna auf. Die Büten sind rosenrot.

5. **S. bicorne** (L.) Thunbg.

Foliis radicalibus 2 humistratis cordato-orbicularibus obtusiusculis vel brevissime spiculatis, glaberrimis, carnosulis, 5—6 cm longis, medio 4—5 cm latis; caule valido erecto, stricto, vaginis 2—4 subherbaceis, basi alte connatis, apice obtusis laxe vestito 20—35 cm alto; spica cylindrica laxe multiflora; bracteis ovatis vel ovato-lanceolatis obtusis vel subacutis, reflexis, herbaceis, inferioribus floribus multo longioribus, superioribus decrescentibus; floribus in genere mediocribus pallide ochroleucis; sepalis lateralibus oblongis obtusis, intermedio paulo angustiore aequilongo vix 0,6 cm longo; petalis oblongis obtusis glabris, margine integris, sepalis paulo brevioribus, basi cum sepalis altius connatis; labello galeato subacuto apice porrecto, sepalis aequilongo, calcaribus dependentibus filiformibus subacutis, ovarium dimidio excedentibus; columnae stipite lobo stigmatifero vix longiore; rostello late oblongo apice truncato, medio in dentem brevem linearem producto; lobo stigmatifero suberecto anguste oblongo obtuso, rostello longiore; ovario oblongo.

S. bicorne Thunbg., Prodr. Cap. (1794) p. 6; Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXV. (1890) p. 192; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 675.

Orchis bicornis Linn., Amoen. Acad. VI. (1764) p. 109.

S. cucullatum Sw., in Act. Holm. (1800) p. 216; Thunbg., Fl. Cap. (1823) p. 17; Andrews, Bot. Rep. V. t. 315; Bot. Reg. V. (1819) t. 416; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 339.

Diplectrum cucullatum Pers. Syn. II. (1807) p. 508.

Habitat in Africa australi: (Thunberg, Mason, Rob. Brown, Oct. 1801; Mund, Oct., Nov. 1817; Bergius, Sept. 1815; Leybold, 1838); in regione austro-occidentali; in arenosis prope Houtsbay (A. Prior); in dunis arenosis prope Wynberg (Harvey, Zeyher, H. Bolus, Oct. 1878, R. Schlechter, Sept., Oct. 1892); in clivis montis Diaboli, alt. 800 ped., (H. Bolus, n. 4559, Sept. 1880); in clivis montis Tabularis supra Kerstenbosch (Zeyher, n. 4679); in clivis arenosis montium prope Simonsbay (C. Wright); in solo argillaceo prope Tulbagh, alt. c. 500 ped. (R. Schlechter, Sept. 1892); in lapidosis prope flumen Rivierzonderende ad Appelskraal, Aug. (Zeyher), prope Hopefield (Bachmann n. 1635 u. 1636).

Die Unterschiede zwischen *S. bicorne* und *S. acuminatum* Lindl., habe ich bei der Beschreibung der letzteren näher angegeben. Eine andere Art, mit der *S. bicorne* jedoch noch häufiger zusammen geworfen wird, ist *S. humile* Lindl., obgleich diese ihr durch die Structur der Columna ferner steht als *S. acuminatum*. Als bestes Unterscheidungsmerkmal bei oberflächlicher Betrachtung mag auch hier die zurückgeschlagene Spitze des Labellums bei *S. humile*, welche bei *S. bicorne* vorgestreckt ist, gelten. Außerdem aber ist das Stigma beider Arten sehr verschieden. *S. bicorne* ist wohl eine der häufigsten Arten der Section in der Südwestecke der Capcolonie. Nach Osten kommt sie bis Appelkraal am Rivierzonderend vor. Nach Nordwesten ist sie bis Tulbagh beobachtet worden.

6. S. **carneum** (Dryand.) R. Br.

Foliis radicalibus 2 humistratis, orbicularibus vel ovato-oblongis obtusis, glaberrimis, carnosis, 6—10 cm longis, medio 4—9 cm latis; caule erecto valido stricto, 30—70 cm alto, basi foliis pluribus ovatis acutis vel subacutis apicem versus in vaginas decrescentibus vestito; spica oblonga dense multiflora; bracteis membranaceis ovatis acutis, concavis, erecto-patentibus, inferioribus patulis, flores aequantibus vel subaequantibus; floribus in genere maximis, pulchre roseis; sepalis lateralibus oblongis obtusis vel acutis, intermedio aequilongo lineari-lanceolato subacuto, integro 1,8 cm longo; petalis quam sepala paulo brevioribus, oblongis vel ovato-oblongis obtusiusculis vel acutis, 1,5 cm longis, integris, glabris; labello galeato, ore late oblongo, apice libero erecto obtusissimo, dorso subcarinato, sepalis aequilongo, calcaribus dependentibus filiformibus acutis ovarium vix dimidio excedentibus; columnae stipite elongato gracili; rostello oblongo, apice subito contracto in rostrum obtusum producto; lobo stigmatifero erecto apice incurvo lineari obtuso, rostello multo longiore; ovario oblongo, 1,6 cm longo.

S. carneum R. Br. in Hort. Kew. ed. 2 (1813) V. p. 196; Bot. Mag. t. 1512; Lindl. Gen. Spec. Orch. (1838) p. 336; Flore des Serres IV. t. 329; Gardn. Chron. (1882) II. p. 697; Bol. Orch. Cape Penins. (1888) p. 120; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 677.

Orchis carnea Dryand. Hort. Kew. ed. 1. III. p. 294.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (F. Grey, R. Brown, Oct. 1801, Herschell, Masson, 1787); in regione austro-occidentali: in arenosis litoralibus prope Houtsbay (Bergius, Sept. 1816); in collibus arenosis prope Groenevley, alt. c. 100 ped. (Drège, Oct.); in dunis arenosis inter Capetown et Wynberg, alt. 80 ped. (Eklon, Oct., Zeyher, H. Bolus n. 4831, R. Schlechter Oct. 1892).

S. carneum R. Br. und *S. princeps* Bol. sind die größten südafrikanischen Vertreter der Gattung; beide gehören zur Section *Eu-Satyrium* und scheinen auch beide besonders gern in den sandigen Dünen längs des Meeres zu wachsen. Infolge der trockenhäutigen Hüllblätter der Stengel ist *S. princeps* Bol., welches übrigens bedeutend nähere Beziehungen zu *S. membranaceum* Sw. besitzt, leicht von *S. carneum* zu unterscheiden. Die Verbreitungsgebiete beider Arten liegen außerdem weit entfernt von einander. *S. carneum* kommt offenbar nur auf der Cape Peninsula vor und geht dann nordwestlich bis zum Darling-District, nach Osten hin ist sie gar nicht beobachtet worden. Die Blüten sind rosenrot.

7. S. **acuminatum** Lindl.

Foliis radicalibus 2 humistratis, cordato-orbicularibus vel orbiculari-oblongis, acutis vel breve acuminatis, glaberrimis, carnosis, 6—12 cm longis, medio 4—12 cm latis; caule erecto valido stricto, vaginis 4—6 acutis vel acuminatis, marginibus alte connatis, herbaceis, laxe vestito, 20—50 cm alto; spica dense multiflora cylindrica, bracteis reflexis herbaceis lanceolatis acutis vel acuminatis, flores excedentibus; floribus in genere mediocribus niveis vel rarius pallide roseis; petalis oblique oblongis obtuse, acuminatis, inter-

medio aequilongo oblongo-ligulato obtuso 0,8 cm longo; petalis sepalorum longitudine oblongis obtusis basi cum sepalis connatis; labello galeato inflato, ore rotundato, apice libero erecto brevi obtuso, dorso breve carinato, sepalorum longitudine calcaribus dependentibus filiformibus acutis, ovarium subduplo superantibus; columnae stipite elongato, labio stigmatifero longiore, rostello e basi subquadrata subito contracto in laminam breve unguiculatam subquadrato-orbicularem deflexam ampliato; labio stigmatifero erecto oblongo-ligulato apice rotundato-truncato, rostello longiore; ovario oblongo, c. 1 cm longo.

S. acuminatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 339; Krzl., Orch. Gen. Spec. II. (1899) p. 675.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Mund); in regione austro-occidentali; in clivis graminosis montium Langebergen prope Swellendam et Riversdale, 1000—2500 ped. (R. Schlechter n. 2761, Dec. 1892); in collibus ad flumen Stormsrivier, in ditione Humansdorp, alt. 200 ped. (R. Schlechter Nov. 1894).

In regione austro-orientali: in clivis graminosis montium Amatola (Drège); in collibus prope Grahamstown, alt. 2000 ped. (Mac-Owan n. 513, S. Schönland, E. E. Galpin n. 302 Nov. 1888, J. Glass Nov. 1891, Herb. Norm. Austr. Afr. ed. Mac Owan n. 1535).

Eine stattliche, längs der Südküste Südafrikas ziemlich weit verbreitete Art. Durch das verlängerte Stigma wird sie in die Nähe des *S. bicorne* Thunbg. gebracht. Von diesem ist sie verschieden durch größere weiße, nicht hellgelbe Blüten, durch die zurückgekrümmte, nicht vorgestreckte Spitze des mehr kugeligen Labellums, sowie durch das Rostellum; außerdem sind die Sporne des Labellums bei *S. acuminatum* bedeutend länger als bei *S. bicorne*. Das Verbreitungsgebiet des *S. acuminatum* beginnt ungefähr da, wo das des *S. bicorne* aufhört, nämlich im Swellendam District. Von dort aus ist die vorliegende Art längs der ganzen Südküste bis zum Albany District zu finden. Die schneeweißen, selten an den Spitzen der Sepalen, Petalen und des Labellums rosa angehauchten Blüten besitzen einen recht angenehmen Duft.

8. **S. membranaceum** Sw.

Foliis radicalibus 2 humistratis cordato-orbicularibus obtusis, glaberrimis, carnosis, 6—12 cm longis, medio 6—11 cm latis; caule valido erecto stricto, vaginis membranaceis 5—9 basi connatis apice obtusis vel subacutis dense vestito, 30—45 cm alto; spica cylindrica vel rarius oblonga dense multiflora, bracteis membranaceis reflexis ovato-oblongis obtusis floribus brevioribus vel subaequilongis, vel longioribus, apicem versus decrescentibus; floribus in genere majoribus pallide roseis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis integris glabris, intermedio oblongo obtuso integro, lateralibus paulo angustiore, subaequilongo vix 1 cm longo; petalis oblongis obtusis marginibus lacerato-serrulatis, cum sepalis subaequilongis basi connatis deflexo-patentibus; labello galeato ore oblongo, marginibus reflexis, apice libero erecto oblongo obtuso lacerato-serrulato, dorso carinato, c. 1,2 cm alto, medio vix 0,8 cm lato, calcaribus filiformibus acutis dependentibus,

ovario subduplo brevioribus; columnae stipite lobo stigmatifero subduplo longiore; rostello e basi late cuneata trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus brevissimis, intermedio multo majore, e basi unguiculata in laminam ovatam acutam deflexam subito dilatato, lobo stigmatifero late cuneato subrhomboideo apice rotundato 0,3 cm alto, infra apicem vix 0,4 cm lato; ovario oblongo 1,8 cm longo.

S. membranaceum Sw., in Act Holm. (1800) p. 216; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 335; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 678 (p. p.).

Habitat in Africa australi (Burchell n. 4153, 6345); in regione austro-occidentali: in collibus inter Gauritzriverbridge et Mosselbay, alt. 200 ped. (R. Schlechter n. 1712, Oct. 1892); in lapidosis prope Plettenberg Bay, alt. 150 ped. (P. Krook n. 1894); in regione austro-orientali; in arenosis prope Port-Elizabeth (R. Hallack Oct.); in collibus graminosis prope Grahamstown, alt. 2000 ped. (P. Mac Owan Nov., Bolton Nov.); in graminosis, Honrisons Poort, prope Grahamstown (Atherstone); in graminosis in clivis occidentalibus montis Old Katberg, prope Stockenstrom (W. E. Scully Nov. 1884); in graminosis in summo monte Katberg, alt. 5000—5300 ped. (E. E. Galpin n. 1686, Dec. 1893).

Von dem nahe verwandten *S. princeps* Bol. ist *S. membranaceum* durch die hellrosenroten Blüten und durch das Rostellum zu unterscheiden. Im übrigen sind sich die beiden Arten einander sehr ähnlich; es ließe sich wohl auch noch anführen, dass die Blütentraube bei *S. princeps* dichter ist als bei *S. membranaceum.* Über den Wert der Unterschiede in der Columna habe ich meine Ansicht bei der Beschreibung des *S. princeps* mitgeteilt. Das Verbreitungsgebiet der vorliegenden Art fällt ungefähr in dieselben Grenzen als das des *S. acuminatum* Lindl., jedoch im umgekehrten Verhältnis, *S. acuminatum* ist entschieden häufiger im westlichen Gebiete, dagegen nimmt *S. membranaceum* nach dem Osten hin zu.

9. **S. princeps** Bol.

Foliis radicalibus 2 humistratis, suborbicularibus vel ovato-rotundatis acutis vel subacutis, carnosis, 10—23 cm longis, medio 8—20 cm latis; caule erecto valido, stricto, vaginis membranaceis acutis marginibus alte connatis appressis vestito, 40—90 cm alto; spica erecta oblonga vel cylindrica, dense multiflora, 10—25 cm longa, 4,5—5 cm diametro; bracteis erecto patentibus patulisve demum reflexis, floribus subaequilongis vel brevioribus, membranaceis ovatis vel lanceolatis acutis; floribus in genere majoribus speciose sanguineo-roseis, erecto-patentibus patentibusve; sepalis lateralibus oblique oblongis acutis vel acuminatis, c. 1,4—1,5 cm longis, intermedio lineari-ligulato obtuso apice vix ampliato, aequilongo; petalis cum sepalis aequilongis basi connatis, lanceolatis acuminatis, marginibus dimidio superiori lacerato-serratis; labello galeato, ore paulo contracto rotundato, apice libero suberecto acuto, margine serrulato, dorso carinato, sepalis aequilongo, calcaribus dependentibus filiformibus subacutis, ovarium paulo excedentibus; columnae stipite elongato, apice incurvo; rostello mi-

nuto triangulari, dente intermedio acuminato; lobo stigmatifero e basi subcuneata semiorbiculari, apice emarginato; ovario oblongo, 1,6—1,7 cm longo.

S. princeps Bol. in Hook. Ic. Pl. XVIII. (1888) t. 1729.

S. membranaceum N. E. Br. ex Hook. f. in Bot. Mag. XLVI. (1890) t. 1704 (nec Sw.), Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 679 (p. p.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in fruticetis litoralibus prope Knysna, alt. c. 25 ped. (R. Schlechter n. 5906, Nov. 1894), in regione austro-orientali: in dunis arenosis juxta litus maris prope Port Elizabeth (R. Hallack, Sept. 1885), in dunis arenosis prope Port Alfred (S. Schönland, Sept.).

S. princeps ist sehr nahe verwandt mit *S. membranaceum* Sw., einige Anklänge finden sich auch zu *S. carneum* R. Br., doch sind diese nur schwache und bereits von mir bei der Beschreibung des letzteren erwähnt. Von *S. membranaceum* ist sie durch die Columna, stärkeren Wuchs und Färbung der Blüten zu unterscheiden. In Bezug auf den Wert dieser Merkmale muss ich mich nach eigenen mehrjährigen Untersuchungen an lebendem Material ganz der Ansicht Bolus' anschließen, welcher glaubt, dass Unterschiede, wie wir sie in der Gestalt des Rostellums und Stigmas bei den einzelnen Arten von *Disa* und *Satyrium* finden, schon allein maßgebend zur Aufstellung einer Art seien, da sie nur sehr schwachen Variationen unterworfen seien.

10. **S. erectum** Sw.

Foliis radicalibus 2 humistratis cordato-orbicularibus obtusis vel subacutis, glaberrimis carnosulis, superne papillosis, 7—13 cm longis, medio 6—11 cm latis; caule valido erecto, stricto, vaginis 3—4 herbaceis vel rarius submembranaceis basi alte connatis, apice subacutis dense vestito, 20—35 cm alto; spica satis densa, cylindrica, multiflora; bracteis deflexis membranaceis, ovato-oblongis vel ovato-lanceolatis, acutis vel subacutis, florum fere longitudine; floribus roseis; sepalis lateralibus oblique ovato-oblongis obtusis, integris, intermedio oblongo obtuso, aequilongo (1,3 cm longo); petalis sepalorum longitudine oblongis obtusis, basin versus paulo angustatis, integris, glabris, cum sepalis basi infra medium usque connatis; labello galeato, ore oblongo, apice libero erecto oblongo obtuso, dorso breve carinato, sepalis aequilongo, calcaribus deflexis filiformibus acutis ovarium haud aequantibus; columna gracillima valde elongata apice subincurva; rostello rhomboideo apicem versus vix angustato, apice truncato bifido, medio profunde conduplicato-sulcato, lobo stigmatifero semiorbiculari obtusissimo, apice persaepe submarginato, rostello paulo majore; ovario subcylindrico glabro, 0,8—0,9 cm longo, basi vix angustato.

S. erectum Sw. in Act. Holm. (1800) p. 216 (nec Thunbg.); Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 696 (p. p.).

S. pustulatum Lindl.. Bot. Reg. (1840) t. 18.

S. papillosum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) p. 341.

Diplectrum erectum Pers., Syn. pl. II. (1807) p. 509.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in collibus inter Breederivier et Bokkeveld, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Oct.), Roode-

zand, inter Nieuwekloof et Slangheuvel, alt. infr. 1000 ped. (Drège, Sept.), in ericetis prope Braakfontein, in ditione Clanwilliam (Zeyher, Sept.), in saxosis prope Piquenierskloof, alt. c. 1000 ped. (R. Schlechter, Sept. 1894), in solo argillaceo prope Tulbagh, alt. 400—700 ped. (Pappe, Zeyher, H. Bolus n. 5443, Oct. 1884; Th. Kässner, Sept. 1891; R. Schlechter n. 1411, Sept. 1892), prope Zoutendalsvalley, in ditione Caledon (Miss Joubert), in planitie prope Swellendam (Bowie), prope Riversdale (Rust n. 18), in collibus saxosis prope Malmesburg, alt. 600 ped. (H. Bolus n. 4331, Oct. 1878), prope Hopefield (Bachmann n. 2249, Sept. 1887).

Es giebt nur eine Art, mit der die vorliegende schöne Pflanze verwechselt werden könnte, nämlich *S. candidum* Lindl. Von dieser ist sie, abgesehen von der verschiedenen Färbung der Blüten, durch die kurzen Sporen des Labellums leicht unterscheidbar. Denke man sich eine gerade Linie gezogen von der Mündung des Olifant-River nach der Mündung des Gouritz-River in der Südwestecke der Cap-Colonie, so erhält man in der dadurch abgeschnittenen Ecke das Verbreitungsgebiet der Art, wenigstens soweit uns dasselbe bis jetzt bekannt geworden ist. Die schönen Blüten sind rosenrot.

Dass Kränzlin das Exemplar von Wilms n. 649, welches zu *S. odorum* Sond. gehört, hierher bringt, kann wohl nur aus Versehen geschehen sein.

11. **S. bifolium** A. Rich.

Foliis radicalibus 2 humistratis, cordato-suborbicularibus obtusis vel subacutis, 5—8 cm diametro, carnosis glabris; caule elongato erecto, stricto, vaginis 3—5 submembranaceis acutis, cucullatis, marginibus alte connatis, vestito, 25—50 cm alto; spica erecta oblonga, 6—20-flora, plus minus densa; bracteis reflexis submembranaceis, oblongis vel ovatis, acutis, inferioribus flores superantibus, superioribus decrescentibus aequantibus; floribus in genere majoribus niveis, subpatentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis, intermedio paulo angustiore oblongo-ligulato obtuso, aequilongo; 1,3—1,5 cm longo; petalis cum sepalis basi connatis anguste oblongis obtusis basin versus vix angustatis, integris glabris, sepalis paulo brevioribus; labello galeato, fauce oblongo obtuso paulo contracto, apice libero suberecto obtusa, marginibus reflexis, undulatis, dorso subcarinato, sepalis aequilongo, basi in calcaria 2 deflexa, filiformia ovarium dimidio vel subduplo superantia subacuta producto; columnae stipite elongato gracili, rostello e basi rhomboidea trilobulato, lobulis lateralibus, glanduligeris abbreviatis, intermedio multo majore deflexo elliptico acuto, medio sulcato; labio stigmatifero semiorbiculari, rostello subaequilongo; ovario oblongo glabro, 1 cm longo.

S. bifolium A. Rich. in Ann. Sc. Nat. Ser. II. Vol. XIV. (1840) 273 t. XVIII. p. 2; Tent. Fl. Abyss. II. (1847) 300, t. XCII; Reichb. f. in Walp. Ann. III. (1853) 589; Schweinf., Beitr. Fl. Aeth. p. 293; Rolfe in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 264; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 674.

S. Carsoni Rolfe in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) p. 265.

Habitat in Africa tropica: in Abyssinia: in montibus prope Dochli, in provincia Saua (Schimper n. 1554, Aug. 1841), in silvis Mschadera Mariam, alt. 6500 ped. (Schimper n. 1232, Nov. 1863), in regione centrali:

prope Urungu (Carson n. 3, 5), prope Kambole, alt. 5000 ped. (Nutt), in planitie elevata »Matanaua«, in terra Uhehe, alt. c. 6000 ped. (Goetze n. 736).

Die einzige außer-südafrikanische Art der Section *Eu-Satyrium*. Trotz ihrer ziemlichen Größe unterscheidet sie sich von den meisten anderen Arten durch schlankeren Habitus. In der Structur der Blüten, besonders der Columna dürfte sie wohl am nächsten mit *S. membranaceum* Sw. verwandt sein, ist von diesem jedoch durch das weniger aufgeblasene Labellum und vor allen Dingen durch die krautigen Hüllblätter des Stengels gut zu unterscheiden, zum Überflusse sind die Blüten hier schneeweiß, bei *S. membranaceum* dagegen stets rosenrot.

S. Carsoni (Rolfe) kann ich specifisch von *S. bifolium* nicht trennen.

12. **S. maculatum** Burch.

Foliis radicalibus 2 humistratis, cordato-orbicularibus oblongisve obtusis glaberrimis, carnosis, 3—9 cm longis, medio 3—8 cm latis; caule erecto valido stricto, vaginis 4—5 membranaceis acutis basi connatis, apicem versus subfoliaceis vestito, 15—30 cm alto; spica oblonga vel ovoidea vel rarissime (in speciminibus depauperatis) subcorymbosa, laxe vel dense pluri—multiflora; bracteis deflexis membranaceis ovato-lanceolatis acutis concavis, floribus subaequilongis vel brevioribus; floribus roseis purpureo maculatis et punctatis; sepalis lateralis ovato-oblongis obtusis vel subacutis, intermedio aequilongo oblongo obtuso, 1,2 cm longo; petalis oblique lanceolatis obtusis integris glabris, basi cum sepalis altius connatis 0,9 cm longis; labello galeato-concavo, ore oblongo, apice libero erecto obtusissimo; dorso ecarinato, sepalis aequilongo calcaribus dependentibus filiformibus acutis, ovarium duplo excedentibus; columnae stipite elongato gracili, rostello rhomboideo (apicem versus angustato), apice trilobulato, lobulis brevissimis, dentiformibus acutis; lobo stigmatifero reniformi-obcordato, rostello vix longiore, tamen duplo latiore; ovario cylindrico vix 0,2 cm longo.

S. maculatum Burch. ex Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 337; Bol., Ic. Orch. Afr. austr. I. (1893) t. 19; Krzl., Gen. Spec. Orch. I. (1897) 679.

S. longicolle Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 335.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Mund, Krebs n. 350, Zeyher n. 1565, Burke), in regione austro-occidentali: in collibus prope Plettenberg-Bay (Bergius), in montosis, Langkloof, in ditione George, alt. 1600 ped. (E. W. Young, Oct. 1880), in collibus prope flumen Keureboomsrivier, alt. 200 ped. (R. Schlechter n. 5940, Nov. 1894); in regione austro-orientali: inter Assegaybosch et Botram, alt. 1000—2000 ped. (Drège n. 2206, Dec.), in collibus prope Port Elizabeth (R. Hallack, Nov. 1883), in lapidosis prope Uitenhage (J. H. Tredgold), in saxosis prope Grahamstown, alt. c. 2000 ped. (Mac Owan, Tuck, E. E. Galpin n. 30, Nov. 1888, S. Schönland, Dec. 1891, J. Glass).

Eine ausgezeichnete Art, welche in stärkeren Exemplaren zuweilen dem *S. erectum* Sw. ähnelt, von diesem aber durch die zur Blütezeit trockenhäutigen Hüllblätter des Stengels, längere Sporne an dem auffallend schmalen Labellum, sowie durch die äußerst lange Columna mit sehr kleiner Anthere und Stigma leicht zu erkennen ist. Die Ovarien

sind sehr dünn und lang. Die rosenroten oder crêmefarbenen Blüten sind mit purpurroten Flecken auf den Sepalen und Petalen geschmückt. Die Art ist längs der Südküste Süd-Afrikas nicht selten auf grasigen Hügeln zwischen George und Grahamstown anzutreffen.

13. **S. candidum** Lindl.

Foliis radicalibus 2 humistratis cordato-ovatis vel cordato-orbicularibus obtusis, carnosis; caule erecto valido stricto, vaginis herbaceis laxis acutis cucullatis, marginibus alte connatis vestito; spica oblonga vel cylindrica, laxe vel dense multiflora, 7—12 cm longa, 4 cm diametro; bracteis ovato-oblongis vel ovato-lanceolatis acutis, deflexis, herbaceis, floribus aequilongis; floribus erecto-patentibus niveis vel pallide roseis; sepalis lateralibus oblique-oblongis, obtusiusculis, intermedio aequilongo oblongo-ligulato obtuso, marginibus reflexis, c. 1 cm longis; petalis linearibus obtusis vel subacutis, sepalis paulo brevioribus; labello galeato, ore paulo contracto, marginibus revolutis, apice libero erecto obtuso, dorso carinato, sepalis aequilongo, calcaribus deflexis filiformibus ovarium dimidio superantibus; columnae stipite elongato gracili; rostello rhomboideo brevi, apice tridentato, dentibus aequalibus brevissimis; labio stigmatifero late rhomboideo apice rotundato, emarginato; ovario oblongo, 1,3—1,5 cm longo.

S. candidum Lindl. in Bot. Reg. (1838) Misc. n. 153; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 121; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 678.

S. utriculatum Sond. in Linnaea XIX. (1847) 84.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Bergius, Leibold, Rob. Brown, Oct. 1801, Harvey n. 133, 135); in regione austro-occidentali: in collibus prope Riebeck-Casteel (Drège, Nov.), in clivis lapidosis montium prope Gnadendal, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Oct.), in clivis montium prope Simonstown (C. Wright), in dunis arenosis inter Capetown et Wynberg, alt. 80 ped. (Ecklon et Zeyher n. 1558, Sept., Oct., H. Bolus n. 4331, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 158, 1883, R. Schlechter, Oct. 1892), in clivis orientalibus montis Tabularis, alt. 2300 ped. (H. Bolus n. 4331b, Oct. 1879).

Wie ich bereits in der Beschreibung des *S. erectum* Sw. angab, ist jene Art wohl als die nächstverwandte der vorliegenden zu betrachten, aber leicht durch die längeren Sporne von ihr zu unterscheiden. Die schönduftenden Blüten sind weiß, oder seltener hellrosenrot. Die Art ist auf die Südwest-Ecke der Cap-Colonie beschränkt; sie wächst dort gern in Gesellschaft des *S. bicorne* Thunbg., ist aber bei weitem nicht so häufig als jenes.

14. **S. pygmaeum** Sond.

Foliis radicalibus 2 humistratis, ovato-oblongis ovatisve acutiusculis, 2—4 cm longis, medio 1,5—3 cm latis; caule erecto gracili, vaginis 2—4 ovatis subacutis marginibus basi cucullato-connatis erecto-patentibus apicem versus decrescentibus, laxe vestito, 6—25 cm alto; spica laxa subcylindrica multiflora; bracteis deflexis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, flores vix superantibus vel paulo brevioribus; floribus patentibus purpuras-

centibus; sepalis lateralibus ovato-lanceolatis subfalcatis obtusiusculis intermedio aequilongo oblongo obtuso, 0,5 cm longo; petalis paulo brevioribus oblique ovato-lanceolatis obtusiusculis, ima basi tantum cum sepalis connatis; labello subrotundo concavo, ore rotundato haud contracto apice obtusiusculo, dorso ecarinato, 0,5 cm longo; calcaribus patentibus filiformibus ovario paulo brevioribus; columnae stipite abbreviato arcuato, rostello e basi subquadrata, apice in acumen subtriangulare acutum producto; labio stigmatifero rotundato-oblongo obtuso, rostello vix breviore; ovario anguste oblongo, 0,6 cm longo.

S. pygmaeum Sond. in Linnaea XIX. (1847) 86; Reichb. f. in Walp. Ann. III. 799; Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 20; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 711.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in clivis montis Winterhoeksberg, alt. 3000—4000 ped. (Ecklon, Zeyher, Nov.), in arenosis humidis montium supra silvam Grootvadersbosch (Zeyher n. 3914, Oct.), in convalle montium Skurfdebergen prope Ceres, alt. 1800 ped. (H. Bolus n. 7327, Oct. 1889), [Herb. Norm. Austro-Afr. 1095]), in clivis graminosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. 1500 ped. (R. Schlechter n. 2030, Nov. 1892), in lapidosis montium Outeniquabergen, supra Montagu Pass, alt. 2500 ped. (R. Schlechter, A. Penther Nov. 1894).

Von den übrigen Arten der Section *Eu-Satyrium* kann *S. pygmaeum* sofort durch die kleineren Blüten mit den abstehenden Spornen leicht unterschieden werden. Das Labellum ist weniger helmartig zusammengezogen, als es sonst bei den anderen Arten der Fall ist, es kann eigentlich nur »stark concav« genannt werden. Die Blüten haben eine bräunliche Färbung und sind daher ziemlich unscheinbar. Die Art ist auf die Südwest-Ecke der Cap-Colonie beschränkt.

15. **S. humile** Lindl.

Foliis radicalibus 2 humistratis suborbicularibus vel oblongo ovatis vel obtusis vel acutis, glabris, carnosulis, 3—9 cm longis, medio 2—7 cm latis; caule erecto stricto 12—40 cm alto, vaginis 2—3 herbaceis erecto-patentibus subacutis cucullatis, basi alte connatis laxe vestito; spica cylindrica plus minus dense vel laxe multiflora, 5—18 cm longa; bracteis reflexis lanceolatis acutis herbaceis flores superantibus vel haud aequantibus; floribus in genere mediocribus, ochroleucis, erecto-patentibus; sepalis ovato-oblongis obtusis 0,5—0,6 cm longis, intermedio paulo angustiore, cum petalis paulo brevioribus oblongis obtusiusculis basi connatis; labello galeato, ore contracto oblongo, marginibus reflexis serrulatis, apice libero erecto obtuso serrulato, dorso vix carinato, sepalis aequilongo, dorso basi in calcaria deflexo-patentia filiformia ovarium paulo excedentia attenuato; columnae stipite elongato arcuato, rostello rhomboideo, apicem versus attenuato, tridentato, dentibus parvulis subaequilongis; lobo stigmatifero semiorbiculari, rostello subaequilongo; ovario 1—1,2 cm longo, oblongo.

S. humile Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 339; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 676.

Orchis bicornis Jacq., Hort. Schoenbr. II. (1797) t. 179 (nec Linn.).
S. ochroleucum Bol. in Journ. Linn. Soc. XXII. (1885) 66; Orch. Cape Penins. (1888) 123, t. 26.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (MUND, KREBS, ZEYHER): in regione austro-occidentali, in montibus circa Dutorits-Kloof, 3000—4000 ped. (DRÈGE Oct.), in clivis orientalibus montis Diaboli, prope Capetown, alt. 1500 ped. (A. BODKIN Oct. 1884), in solo argillaceo prope Tulbagh-Kloof, alt. 700 ped. (H. BOLUS Sept.—Oct., [Herb. Norm. Austr.-Afr. n. 318, 411]), (R. SCHLECHTER n. 1454), (1892), in saxosis montis Zwarteberg prope Caledon, alt. 2000 ped. (R. SCHLECHTER n. 5589, Oct. 1894).

Wie schon oben bemerkt, besitzt die vorliegende Art eine auffallende Ähnlichkeit mit *S. bicorne* Thunbg.; die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten habe ich schon auseinander gesetzt. *S. humile* hat genau dieselbe geographische Verbreitung wie *S. bicorne* Lindl. und wird sehr häufig mit jener zusammen gefunden. Beide Arten wachsen mit Vorliebe auf sandigem Boden. Auch die Färbung der Blüten beider Arten ist ziemlich dieselbe, nämlich hellgelb. Es ist merkwürdig, dass zwei Arten wirklich so sehr einander ähnlich sein können, sogar in Gesellschaft wachsen und dennoch so ausgezeichnet sind, dass ein jeder, der sie kennt, keinen Augenblick daran zweifeln wird, dass beide durchaus verschieden sind.

§ II. Leptocentrum.

Subgen. II. *Eusatyrium* § I. *Calcaratae*, *Adscendentes*.

In den Charakteren der Blüte schließt sich diese Section am nächsten an *Eu-Satyrium* an, ist aber von dieser dadurch verschieden, dass die grundständigen Blätter nicht dem Boden angedrückt sind, sondern aufrecht stehen. Von der nächsten Section *Chlorocorys* sind die Vertreter von *Leptocentrum* durch die nicht kugelige Form der stets rötlich, weiß oder orangegelben, nie grünlichen Blüten zu unterscheiden. Man könnte mir vielleicht den Vorwurf machen, dass ich *L. ciliatum* Lindl., welches ich für specifisch verschieden von *L. nepalense* Don erachte, hier untergebracht habe, nicht bei § *Brachysaccium*, doch sind dessen zwar kurze, doch besonders an der Spitze sehr schlanke Sporne entschieden denen von *Leptocentrum* ähnlicher, als denen der bekannten *Brachysaccium*-Arten.

Die Section *Leptocentrum* ließe sich noch in zwei Gruppen teilen, von denen die erste mit 4 Arten sich durch basale Blätter kennzeichnet, welche aus einer besonderen Knospe neben dem Stengel erscheinen, aus welcher dann im folgenden Jahre (nachdem die Blätter bereits abgestorben) sich der Blütenschaft entwickelt.

Die geographische Verbreitung der Section fällt mit der allgemeinen Verbreitung der Gattung fast vollständig zusammen, denn es sind nur Vertreter dieser Section, welche in Indien und Madagascar auftritt. Merkwürdig ist das Fehlen irgend welcher Repräsentanten in Abyssinien, obgleich in *L. niloticum* Rendle eine Art vorliegt, die fast bis zu jenen Gebieten vorgedrungen ist.

Clavis specierum.

A. Grundblätter aus besonderer Knospe an der Seite des Schaftes.
- I. Sporne doppelt oder mehr als doppelt länger als das Ovarium.
  - a. Blüten rosenrot, Sporne etwa dreimal länger als das Ovarium . . . . 16. *S. longicauda* Lindl.
  - b. Blüten weiß, Sporne gut viermal länger als das Ovarium . . . . 17. *S. Buchananii* Schltr.
- II. Sporne höchstens $1\frac{1}{2}$ mal so lang als das Ovarium.
  - a. Blüten klein in sehr dichter langcylindrischer Traube . . . . 18. *S. neglectum* Schltr.
  - b. Blüten ziemlich ansehnlich, in loser, ovaler oder kurz cylindrischer Traube . . . . 19. *S. Woodii* Schltr.

B. Grundblätter den Stengel umfassend.
- I. Stigma oblong- oder linealisch-zungenförmig.
  - a. Blätter lederig, fest . . . . 20. *S. coriifolium* Sw.
  - b. Blätter krautig, dünn in trockenem Zustande.
    - 1. Sporne das Ovarium deutlich überragend, Blüten gelblich mit braunen Streifen . . . . 21. *S. lupulinum* Lindl.
    - 2. Sporne kürzer oder so lang als das Ovarium, Blüten weiß oder rosenrot.
      - † Blüten mittelgroß . . . . 22. *S. ligulatum* Lindl.
      - †† Blüten sehr klein . . . . 23. *S. rupestre* Schltr.
- II. Stigma halbkreisrund oder fast quadratisch.
  - a. Blätter lederig . . . . 24. *S. stenopetalum* Lindl.
  - b. Blätter krautig.
    - 1. Pflanzen aus Asien.
      - † Sporne doppelt so kurz als das Ovarium . . 25. *S. ciliatum* Lindl.
      - †† Sporne so lang oder länger als das Ovarium 26. *S. nepalense* Don
    - 2. Pflanzen aus Madagascar oder den Mascarenen.
      - † Mittellappen des Rostellums nicht gespalten. Pflanze zierlich, Blüten weiß . . . . 27. *S. amoenum* A. Rich.
      - †† Mittellappen des Rostellums an der Spitze tief gespalten, Blüten rosa, Pflanze groß . . 28. *S. rostratum* Lindl.
    - 3. Pflanzen vom afrikanischen Festlande.
      - † Blüten gelblich, zuweilen am Halm braun überlaufen . . . . 29. *S. foliosum* Sw.
      - †† Blüten weiß oder rot.
        - * Rostellum vorn gleichmäßig, dreizähnig.
          - ⊙ Blüten ziemlich groß, in ovaler oder kurz cylindrischer Traube, weiß-braunrot gefleckt . . . . 30. *S. sphaerocarpum* Lindl.
          - ⊙⊙ Blüten mittelgroß, in sehr langer, schmal cylindrischer Traube, carminrot . . . 31. *S. macrophyllum* Lindl.
        - ** Mittellappen des Rostellums bedeutend größer als die seitlichen.
          - ⊙ Stamm am Grunde nur mit zwei Blättern, sonst mit kurzen Scheiden bekleidet. . 32. *S. cristatum* Sond.

⊙⊙ Stamm mit mehreren, nach oben zu allmählich kürzeren Blättern.

X Sporne deutlich kürzer als das Ovarium . . . . 33. *S. Hallackii* Bol.

XX Sporne länger als das Ovarium.

△ Pflanze aus Central-Afrika, Sporne $1\frac{1}{2}$ mal so lang als das Ovarium 34. *S. crassicaule* Rendle

△△ Pflanze aus Süd-Afrika, Sporne 2 mal so lang als das Ovarium 35. *S. ocellatum* Bol.

Species ob folia basilaria ignota hujus sectionis incertae.

A. Pflanze aus Madagaskar . . . . 36. *S. Baronii* Schltr.

B. Pflanze aus dem tropischen Afrika . . . . 37. *S. niloticum* Rendle

16. **S. longicauda** Lindl.

Foliis radicalibus 2 erecto-patentibus, oblongis vel ovato-oblongis lanceolatisve acutis marginatis glabris e gemma distincta ad basin caulis, 6—12 cm longis, medio 2—6 cm latis; caule erecto stricto valido, vaginis 5—8 erectis acutis herbaceis, marginibus alte connatis dense vestito; spica cylindrica vel oblonga laxe multiflora, 6—12 cm longa, 2—4 cm diametro; bracteis ovato-lanceolatis, lanceolatisve acutis vel acuminatis inferioribus flores excedentibus, superioribus brevioribus, herbaceis deflexis; floribus in genere mediocribus erecto-patentibus patentibusve niveis vel roseis; sepalis lateralibus oblique oblongo-ligulatis vel subfalcatis obtusis, intermedio lineari-obtuso, vel subobtuso aequilongis, 1—1,2 cm longis, petalis paulo brevioribus anguste oblongis obtusis basi cum sepalis tertia parte connatis; labello galeato, ore oblongo vix contracto, apice libero erecto subreflexo semiorbiculari subundulato integro vel eroso-denticulato, dorso carinato sepalorum longitudine, calcaribus dependentibus ovarium plus duplo excedentibus; columnae stipite elongato gracili, rostello e basi rhomboidea trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis dentiformibus, intermedio deflexo unguiculato semiorbiculari, margine apice inflexo; lobo stigmatifero e basi subrhomboidea brevi, apice rotundato, bilobulato; ovario oblongo, 1—1,2 cm longo.

S. longicauda Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 337; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 706.

Habitat in Africa australi: loco incerto (R. Trimen, Saunders [Nataliae], Gerrard n. 1551 [in terra Zululand]); in regione austro-orientali: in graminosis inter Zandplaat et Komgha, Kaffraria, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Jan.), in clivis montis Katberg, alt. 3000 ped. (Zeyher, Mart.), in graminosis montis Great-Katberg prope Stokenstrom, alt. c. 4500 ped. (W. Scubly n. 394, Jan. 1886), in clivis graminosis montium prope Baziya (Kaffrariae), alt. 3000 ped. (R. Baur n. 590, Jan., n. 633, Febr. 1875), in graminosis summi montis Boschberg, alt. 4500 ped. (Mac Owan n. 1952, Febr., Mart.), in collibus graminosis prope Komgha, alt. 2000 ped.

(H. G. Flanagan n. 526, Nov. 1892); in collibus graminosis prope Mount-Frère, in terra Griqualand Orientalis, alt. c. 4300 ped. (R. Schlechter n. 6410, Jan. 1895), in graminosis, Inauda (Nataliae) (J. M. Wood n. 443), in paludibus prope Ixopo (Nataliae) (Clarke, Dec. 1884), in graminosis summi montis Mawahqua (Nataliae), alt. 6000—7000 ped. (J. M. Wood n. 4617, April 1892), in palude prope Bothas Hill (Nataliae), alt. 2500 ped. (R. Schlechter n. 3253, Sept. 1893), in collibus prope Charlestown (Nataliae), alt. 5000—6000 ped. (J. M. Wood n. 5540, Febr. 1895), in paludibus prope Donkerhoek (Transvaaliae), alt. 4500 ped. (R. Schlechter, Nov. 1893), in clivis graminosis montis Houtboschberg (Transvaaliae), alt. 5000—7000 ped. (Rehmann n. 5832, Mart., April., R. Schlechter n. 4472), in humidis Little Lomati-Valley, prope Barberton (Transvaaliae), alt. 3000—4500 ped. (W. Culver n. 11, Nov. 1890).

Zusammen mit *S. Woodii* Schltr., *S. Buchananii* Schltr. und *S. neglectum* Schltr. unterscheidet sich *S. longicauda* von den anderen Arten dieser Section durch die während der Blütezeit lateral erscheinenden Grundblätter. Auf die Unterschiede zwischen diesen vier Arten habe ich wiederholt hingewiesen; näheres darüber findet sich auch unter den Beschreibungen des *S. Woodii* und des *S. neglectum*. Unter dem Namen »*S. longicauda* Lindl.« sind in den Herbarien zwei Formen bekannt, von denen die eine weiße, die andere rosenrote Blüten hat. Ich entsinne mich, beide Formen einmal lebend neben einander gehabt und dabei einige merkwürdige Unterschiede zwischen ihnen gefunden zu haben, welche mich vermuten ließen, dass es zwei verschiedene Arten seien. Da das damals vorhandene Material nicht sehr reichlich war, so wagte ich nicht etwas Positives darüber zu publicieren. Leider fand ich nie beide Formen wieder lebend beisammen, da die weiße verblüht ist, wenn die rosenrote Form beginnt, sich zu entfalten. Ich mache hier die südafrikanischen Botaniker auf diese Formen aufmerksam.

17. **S. Buchananii** Schltr.

Planta erecta, glabra, subvalida, 35—55 cm alta; foliis radicalibus 2 erectis vel erecto-patentibus lanceolatis subacutis, basin versus angustatis, e gemma distincta ad basin caulis, 20—25 cm longis, medio fere 3—5 cm latis; scapo stricto vel subflexuoso vaginis pluribus (c. 8) erectis, laxe cucullato-amplectentibus; apice acuminatis vel acutis, remote et laxe vaginato; spica densa vel subdensa, cylindrica, pluri—multiflora, 8—11 cm longa, 2,5—3 cm diametro; bracteis foliaceis lanceolatis acuminatis, demum deflexis, flores plus minusve excedentibus, superioribus gradatim decrescentibus; sepalis petalisque porrectopatulis, basi tantum connatis; sepalis lineari-ligulatis obtusis, lateralibus subfulcatis, 0,7 cm longis; petalis quam sepala paulo latioribus oblongo-ligulatis obtusis, apice reflexis 0,6 cm longis; labello galeato cucullato, ore oblongo, apice erecto subacuminato, petalis vix aequilongo, dorso linea incrassata subcarinato, basi in calcaria 2 filiformia dependentia, ovario quadruplo fere longiora producto; columnae stipite gracili tereti; labio stigmatifero subdentiform abbreviato, lobulo intermedio amplo, porrecto, rotundato, polliniis pyriformibus, caudiculis abbreviatis; ovario subcylindrico, rostato, apice in rostrum breve attenuato, glaberrimo, c. 4,2 cm longo.

S. Buchananii Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 422; Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 572.

S. longissimum Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 267; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 720.

S. nyassense Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. (1900) 179.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: Nyassaland (BUCHANAN n. 178).

Diese Art unterscheidet sich von dem verwandten *S. longicauda* Lindl. schon bei oberflächlicher Betrachtung durch seine sehr langen Sporne. Außerdem aber zeigen sich bei näherer Betrachtung noch Unterschiede in dem Rostellum. Die Blüten sind weiß. Sowohl *S. longissimum* Rolfe wie *S. nyassense* Krzl. unterscheiden sich nicht von dieser Art. Letzteres ist sogar auf dieselbe Buchanan'sche Nummer hin aufgestellt worden.

18. **S. neglectum** Schltr.

Caule valido 50—65 cm alto, aphyllo, vaginis cucullatis acuminatis tecto, foliis 2 radicalibus e gemma distincta ad basin caulis erecto-patentibus ovatis acutis, 15—25 cm altis; spica densa cylindrica, multiflora, 20—30 cm longa, bracteis lineari-lanceolatis acutis, flores multo superantibus, inferioribus reflexis, superioribus erectis; sepalis petalisque subaequilongis, basi tantum connatis, revolutis, sepalo intermedio petalisque linearibus obtusis, sepalis lateralibus ovato-falcatis obtusiusculis 0,4 cm longis; labello postico cucullato-galeato dorso perspicue carinato apicula libera subquadrata apice rotundata, calcaribus dependentibus filiformibus acutiusculis, ovarium dimidio superantibus; columna gracili, rostello basi subquadrato apice trilobo, lobis lateralibus dentiformibus acutis, medio unguiculato semiorbiculato deflexo medio sulcato; lobo stigmatifero semiorbiculari rostello breviore; ovario cylindrico.

S. neglectum Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XX. Beibl. 50 (1895) 15; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 706.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in locis humidis montium prope Clydesdale, in terra Griqualand-Orientalis, alt. c. 3500 ped. (W. TYSON n. 2696, Jan. 1886), in graminosis montis Currie, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 5500 ped. (W. TYSON n. 1887, Mart. 1883), Lomati Valley prope Barberton (Transvaaliae), alt. 3500—4500 ped. (W. CULVER n. 58, Dec.—Jan. 1891, E. E. GALPIN n. 718, 1892), in clivis graminosis summi montis Mpome prope Houtbosch (Transvaaliae), alt. c. 6400 ped. (R. SCHLECHTER, Mart. 1894).

Von den verwandten *S. longicauda* Lindl. und *S. Woodii* Schltr. ist *S. neglectum* sofort durch bedeutend höheren Wuchs und die auffallend lange Blütenähre zu unterscheiden. Ein sehr gutes Kennzeichen der Art liegt auch darin, dass die Sepalen und Petalen der rosenroten Blüten auffallend stark zurückgerollt sind. Das Verbreitungsgebiet der Art erstreckt sich von Griqualand-East durch Natal bis nach Transvaal hinein, wo sie auf grasigen Gebirgsabhängen in ziemlich hoher Lage auftritt.

19. **S. Woodii** Schltr.

Caule valido erecto aphyllo, vaginis ovatis acutis, basi alte connatis

tecto; foliis 2 radicalibus gemma distincta ad basin caulis, erecto-patentibus ovatis acutis 7—15 cm longis; spica densa multiflora, cylindrica, 8—12 cm longa; bracteis deflexis, lanceolatis acutis flores superantibus; floribus in genere majoribus; sepalis petalisque deflexis, basi connatis subaequilongis; sepalo intermedio lineari obtuso, lateralibus latioribus, petalis apice margine ita recurvis, ut emarginati videantur (0,7—0,8 cm longis); labello postico petalorum longitudine, galeato, limbo inflato, dorso perspicue carinato, apicula libera, subquadrata obtusa, marginibus microscopice lacerato-incisis, calcaribus dependentibus filiformibus acutiusculis ovarium paullo superantibus; columna gracili, rostello basi subquadrato apicem versus angustato trilobo, lobis lateralibus brevissimis, dentiformibus acutis, medio deflexo lanceolato acuto, profunde sulcato; lobo stigmatifero semiorbiculari obtusissimo vel subemarginato, rostelli longitudine vel subbreviore; anthera apice emarginata, connectivo angustiore ovario subcylindrico.

S. Woodii Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XX. Beibl. 50 (1895) 15; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 700.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: In graminosis, Bothas Hill (Nataliae) (J. M. Wood n. 427, Oct. 1890), ad ostium fluminis Umzimkulu (Nataliae), (J. M. Wood n. 1411, Dec. 1881), in clivis humidis montis Enshlewzi pr. Fort William, in terra Pondoland, alt. c. 2800 ped. (W. Tyson n. 2873, Dec. 1885), Town Bush prope Maritzburg (Nataliae), alt. 2800—3000 ped. (A. Adlam n. 6, Nov. 1885), Nataliae loco speciali haud indicato (Sanderson, Saunders).

Wir haben hier wieder mit einer Art aus der Verwandtschaft des *S. longicauda* Lindl. und *S. neglectum* Schltr. zu thun. Von *S. longicauda* ist *S. Woodii* durch kürzere Sporne, größere Blüten und den Mittellappen des Rostellums gut unterschieden. *S. neglectum* besitzt zwar auch die kürzeren Sporne unserer Art, hat aber ebenfalls kleinere Blüten, eine sehr lange cylindrische Blütenähre, und ein anderes Rostellum. Die Blütenfärbung ist variabel, zuweilen orange-, zuweilen scharlach- oder gar rosenrot. Bisher ist die Pflanze nur aus den wärmeren Küstengegenden Natals und des Pondolandes bekannt.

20. S. **coriifolium** Sw.

Herba erecta, glabra; caule stricto valido, foliato, 17—60 cm alto; foliis 2 infimis vaginiformibus, superioribus 2—3 ovato-lanceolatis vel oblongis acutis vel acuminatis coriaceis erecto-patentibus, 5—10 cm longis, medio 2—4 cm latis, supremis in vaginas erectas cucullatas appressas transeuntibus; spica cylindrica multiflora, subdensa, 5—15 cm longa, 3—3,5 cm lata; bracteis ovatis vel ovato-oblongis acuminatis, deflexis, herbaceis, flores subaequantibus vel paulo excedentibus; floribus in genere maximis suberectis, speciose aurantiacis vel aureis; sepalis lateralibus oblique-oblongis subacutis, intermedio anguste oblongo-ligulato obtuso lateralibus aequilongo 10—12 cm longo; petalis cum sepalis subaequilongis usque infra medium connatis, lineari-ligulatis subacutis; labello inflato galeato, ore contracto oblongo, apice libero reflexo rotundato, dorso carinato, sepalorum longitudine

calcaribus deflexis filiformibus, ovario subaequilongis; columnae stipite elongato; rostello rhomboideo brevi apice tridentato, dentibus brevibus; lobo stigmatifero oblongo apice rotundato, rostello vix longiore; ovario oblongo pro magnitudine florum brevi, vix 1 cm longo.

S. coriifolium Sw., in Act. Holm. (1800) 216; Bot. Mag. 47 (1820) t. 2172; Bot. Reg. IX., (1823) t. 703; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 341; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 124; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1700) 710.

Orchis bicornis L. Spec. pl. ed. 2 (1763) 1330 (nec L., Am. Acad. VI. (1764) 109, nec Jacq., Hort. Schoenbr.).

Diplectrum coriifolium Pers. Syn. II. (1807) 509.

S. cucullatum Lindl., in Lodd. Bot. Cap. (1818) t. 104.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Masson, Mund, Bergius Sept. 1816, Leibold 1838, Ludwig 1824, Lichtenstein, Pappe, Harvey, W. Rogers, Bowie); in regione austro-occidentali, in dunis arenosis prope Wynberg, 80 ped. (W. Taylor Aug.—Sept. 1842, H. Bolus n. 4557, 1879, Th. Kässner 1890, R. Schlechter n. 1553, 1892), in collibus lapidosis ad pedem montis Paarlberg, alt. 300 ped. (Drège n. 1256, Sept.), in collibus prope Caledon 500 ped. (Zeyher n. 1555, Sept.), in dunis arenosis prope Groenekloof (Thunberg Aug.—Sept.), in clivis montis Tabularis 600—700 ped. (H. Bolus Oct., Th. Kässner 1890, R. Schlechter 1892), in collibus lapidosis prope Stellenbosch (Lloyd), in planitie prope Swellendam (Bowie), in collibus graminosis in ditione Knysna (Burchell n. 5551, 6067, 1815, Forcade 1891, Newtegate Oct. 1893).

Zusammen mit *S. stenopetalum* unterscheidet sich *S. coriifolium* von den übrigen Arten der Section durch die ledrigen Blätter. Die schönen goldgelben oder orangeroten Blüten sind die größten in der Section, und zeichnen sich, wie es häufig bei der Section *Chlorocorys* der Fall ist, durch die auffallend stark zusammengezogene Öffnung des Helmes (Labellums) aus. Östlich geht die Art bis nach Knysna.

21. **S. lupulinum** Lindl.

Herba erecta, glabra, 15—40 cm alta; caule stricto plus minus dense foliato; foliis herbaceis erecto-patentibus, patentibusve, ovatis vel ovato-lanceolatis acutis, inferioribus 5—10 cm longis, medio 3—5 cm latis, superioribus in bracteas decrescentibus; spica laxa vel densa cylindrica multiflora, 5—20 cm longa, 2—3 cm diametro; bracteis patulis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, inferioribus floribus longioribus, superioribus decrescentibus; floribus in genere mediocribus erecto-patentibus, flavis, brunneo striatis maculatisque; sepalis anguste oblongo-ligulatis obtusis c. 1 cm longis intermedio paulo breviore; petalis subfalcato-oblongis obtusis, sepalo intermedio subaequilongis; labello galeato, ore oblongo obtuse, apice libero reflexo obtuso, dorso ecarinato, sepalis lateralibus aequilongo, calcaribus deflexis filiformibus acutis ovarium dimidio fere excedentibus; columnae stipite elongato apice inflexo; rostello rhomboideo, truncato, medio in pro-

cessum unguiculatum semiorbicularem deflexum producto; lobo stigmatifero inflexo anguste oblongo-ligulato apice rotundato-truncato; ovario cylindrico 1,5 cm longo.

S. lupulinum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 338; Bol. Orch. Cape Penins. (1888) 126; Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 73; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 665.

S. pallidiflorum Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895) Beibl. 50, 15; Krzl., l. c. (1899) 720.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Rob. Brown Oct. 1801); in regione austro-occidentali, in clivis montis Vlagteberg (Mund), in clivis montis Tabularis, alt. infr. 1000 ped. (Drège Oct., H. Bolus n. 4554, 1879), in dunis arenosis prope Wynberg, 80 ped. (H. Bolus Aug. [Herb. Norm. Austro-Afr. n. 1373[1], R. Schlechter n. 1554), in saxosis pr. Steenbrass-Rivier, 1000 ped. (R. Schlechter n. 5405, Oct. 1894), in solo argillaceo prope cataractam Tulbaghensem (H. Bolus), in planitie prope Swellendam (Bowie), in clivis graminosis montium Langenbergen prope Riversdale, alt. 1500 ped. (R. Schlechter n. 1726, Nov. 1892), in lapidosis montium Outeniqua-Bergen, supra Montagu Pass, alt. 4000 ped. (R. Schlechter n. 5854, Nov. 1894).

Eine sehr gut gekennzeichnete Art, welche in der Section noch am meisten Anklänge an *S. foliosum* Sw. hat, sich aber durch größere Blüten, Sepalen und Petalen sowie die Columna leicht erkennen lässt. Die Art ist besonders häufig auf den sandigen Ebenen der Cape-Peninsula und geht von dort nach Osten bis zu den Outeniquabergen, nach Norden ist sie bis zum Tulbagh-District bekannt. In Kew-Herbarium befindet sich ein einzelnes Exemplar mit der Bezeichnung »Algoa Bay — leg. Forbes.« Nach unserer jetzigen Kenntnis der Verbreitung der Art möchte ich die Richtigkeit jener Angabe bezweifeln. *S. pallidiflorum* Schltr. gehört unzweifelhaft auch hierher. Die Blüten sind zuweilen gelblich, zuweilen braunrot gefärbt. Ein sehr gutes Kennzeichen der Art bietet übrigens auch das verlängerte Stigma.

22. S. ligulatum Lindl.

Herba erecta glabra, 20—50 cm alta; caule stricto foliato; foliis inferioribus erecto-patentibus, ovato-oblongis vel lanceolatis, acutis vel subacutis, 4—15 cm longis medio 3—6 cm latis, superioribus in vaginas erectas caule arcte apressas acutas, marginibus alto connatas transeuntibus; spica densa cylindrica multiflora, 5—15 cm longa, 2—2,5 cm diametro; bracteis reflexis herbaceis lanceolatis acutis, inferioribus flores plus minus superantibus, superioribus decrescentibus; floribus in genere mediocribus albidis vel saepius roseis suberectis; sepalis petalisque ad medium usque connatis adscendentibus; sepalis lateralibus oblique-lanceolatis attenuato-acuminatis, intermedio lanceolato subacuto sigmoideo-flexuoso; petalis lanceolatis attenuato-acuminatis, sepalis paulo brevioribus; labello inflato galeato, ore contracto oblongo, marginibus apicem versus subreflexis, apice libero erecto-reflexo lanceolato subacuto, dorso obtuse carinato, calcaribus filiformibus arenosis prope Tigerberg (Mund, Oct. 1816), in planitie inferiori montis

subacutis, ovario aequiliongis; columnae stipite abbreviato, rostello basi rhomboideo, apice medio in lobum e basi unguiculata semiorbicularem producto; lobo stigmatifero oblongo-ligulato apice obtuso, rostello duplo longiore; ovario elliptico 1—1,5 cm longo.

S. ligulatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 342; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 122 t. 28; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 713.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in dunis arenosis prope Tigerberg (Mund, Oct. 1816), in planitie inferiori montis Tabularis, alt. 2500 ped. (H. Bolus n. 4853, Nov. 1882, [Herb. Norm. Austro-Afr. n. 332]), in humidis prope Nieuwe-Kloof, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Oct.), in depressis humidis montis Piquetberg, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Nov.), in paludibus ad pedem montis Zwarteberg prope Caledon, alt. 800 ped. (Zeyher n. 3910, Oct., R. Schlechter n. 5606, 1894), in collibus prope Georgetown, alt. c. 600 ped. (R. Schlechter n. 5866, Nov. 1894), in paludibus prope Plettenberg-Bay, satis frequens, alt. c. 200 ped. (R. Schlechter, Nov. 1894), in regione austro-orientali: Juxta rivulos, Howisons Poort, prope Grahamstown, alt. 2000 ped. (Mac Owan n. 693, Nov., E. E. Galpin n. 300, 1888), in graminosis summi montis Katberg, alt. 5000—5300 ped. (E. E. Galpin n. 1687, Dec. 1893).

Diese Art besitzt in vielen Punkten Anklänge zu *S. emarcidum* Bol. aus der Section *Eu-Satyrium*. Ich gebe Bolus vollständig recht, wenn er Wert auf die dem Boden angepressten Grundblätter und die Structur der Columna legt, und habe nach denselben Principien die Gattung eingeteilt. Von N. E. Brown wird der Wert dieser Charaktere bestritten. *S. ligulatum* ist eine der verbreiteteren Arten. Sie wächst mit Vorliebe längs der Bäche auf den Bergen oder am Rande von Sümpfen. Die Färbung der Blüten ist hell rosenrot.

23. **S. rupestre** Schltr.

Caule erecto, vel adscendente, 12—45 cm alto; foliis patentibus herbaceis ad basin caulis approximatis 3—5 ovato-oblongis vel ovatis, acutis, inferioribus 4—10 cm longis, medio 2,5—5 cm latis, superioribus decrescentibus erecto-patentibus, vaginis erectis 2—3 caulem laxe amplectentibus acutis, in bracteas abeuntibus; floribus in genere minoribus; spica laxe multiflora cylindrica in speciminibus validioribus elongata, 3—17 cm longa, 1,3—1,5 cm diametro; bracteis deflexis herbaceis lanceolatis acutis; inferioribus flores excedentibus superioribus, paulo brevioribus flores subaequantibus; sepalis lateralibus, oblique ovato-lanceolatis obtuse acuminatis, intermedio lineari-ligulato subacuto, lateralibus aequilongo, 0,2 cm longo; petalis oblique obovato-ligulatis, apice subacutis, cum petalis paulo longioribus basi vix tertia parte connatis; labello galeato, fauce vix contracto oblongo, apice libero brevi obtuso, dorso ecalcarato, sepalis aequilongo, subgloboso, basi abrupte in calcara 2 deflexa filiformia acuta ovario plus duplo breviora producto; columnae stipite elongato, apice incurvo; rostello e basi oblongo-quadrato apice obscure-trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis dentiformibus, intermedio producto oblongo obtuso; lobo stigmatifero oblongo apice

truncato-obtusato, rostello vix longiore; ovario oblongo glabro c. 0,4 cm longo.

S. rupestre Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 422; Bol., Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 69; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 692.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in rupibus prope Silver River in ditione George, alt. 400 ped. (R. Schlechter n. 5870, Nov. 1894), in rupibus prope Stormerivier, in ditione Humansdorp, alt. c. 200 ped. (R. Schlechter n. 5980, Nov. 1894, A. Penther, P. Krook).

In der Section wohl die kleinblütigste Art. Sie steht dem *S. ligulatum* Holl. ziemlich nahe; die Hauptunterschiede zwischen beiden Arten sind ungefähr die folgenden: Die Blüten bei *S. ligulatum* sind bedeutend größer, Sepalen und Petalen verschieden, das Labellum bei unserer nicht eiförmig, sondern fast kugelig; die Columna weist auch wichtige Verschiedenheiten auf, so ist das Rostellum im Verhältnis zur Größe des Stigmas sehr verschieden, bei *S. ligulatum* ist es mehrfach kürzer, bei *S. rupestre* dagegen sehr lang ausgezogen und daher dem Stigma fast gleichlang. Auch weisen die Pollinien beider Arten bedeutende Differenzen auf. Die Färbung der Blüten bei *S. rupestre* ist weiß, bei *S. ligulatum* rosenrot. *S. rupestre* scheint auf die bewaldeten Districte der Cap-Colonie, nämlich George, Knysna und Humansdorp beschränkt zu sein Daselbst wächst sie auf Felsen längs der dichtbewaldeten Flußufer.

24. **S. stenopetalum** Lindl.

Caule erecto vel adscendente valido, foliato, 20—35 cm alto; foliis inferioribus erecto-patentibus patentibusve coriaceis marginatis, ovato-lanceolatis lanceolatisve acutis, superioribus in vaginas erectas coriaceas acutas sensim in bracteas abeuntibus, caulem amplectentibus decrescentibus; spica oblonga vel cylindrica laxe multiflora, 5—13 cm longa, 2,5—3 cm diametro, bracteis erectis ovario aequilongis subherbaceis; floribus in genere mediocribus niveis suberectis; sepalis petalisque erectis apice reflexis basi connatis; sepalis lateralibus oblique lineari-oblongis obtusis, intermedio lineari obtuso, aequilongo, c. 1,1 cm longo, petalis linearibus sepalis subaequilongis apice marginibus involutis subcontractis; sepalo galeato, ore oblongo haud contracto, apice libero recurvo elongato subacuto, dorso ecarinato, sepalis aequilongo, calcaribus dependentibus filiformibus acutis ovarium subduplo excedentibus; columnae stipite elongato, gracili; rostello rhomboideo trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis dentiformibus acutis, intermedio unguiculato, semiorbiculari; lobo stigmatifero orbiculari, rostello aequilongo; ovario subcylindrico, apice rostrato, 1,5 cm longo.

S. stenopetalum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 336; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1898) t. 71; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 712.

Var. β. **parviflorum** (Lindl.) Schltr.

S. parviflorum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 336 (nec Sw.).

S. stenopetalum Lindl. var. *brevicalcaratum* Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 72.

S. marginatum Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1884) 476; Orch. Cape Penins. (1888) 127; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 714. differt a forma typica spica densiore floribus minoribus, calcaribusque brevioribus.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (LEYBOLD 1838, LUDWIG 1824), in regione austro-occidentali, in arenosis humidis prope Wynberg, alt. c. 80 ped. (PAPPE, ECKLON, ZEYHER n. 1561, 3913, Sept.—Oct,, H. BOLUS n. 4550, 1879, R. SCHLECHTER 1892), in clivis montium prope cataractam Tulbaghensem, 1200 ped. (PAPPE, H. BOLUS n. 5551); prope Worcester (COOPER n. 1613, 1684, 1859), in arenosis prope flumen Bergrivier (DRÈGE Nov.), prope flumen Doornrivier, juxta Mordkuil, infra 1000 ped. (DRÈGE, Oct.), in paludibus ad flumen Kaffirkuilsrivier, alt. 400 ped. (BURCHELL n. 6856, 6880), in humidis prope pagum Knysna (NEWTEGATE), in collibus prope flumen Stormsrivier, in ditione Humansdorp, alt. c. 200 ped. (R. SCHLECHTER n. 5995, Nov. 1894, PENTHER), in humidis prope villam Clanwilliam, alt. 150 ped. (R. SCHLECHTER, Sept. 1894).

S. stenopetalum steht in der Section ziemlich allein da, wenigstens gleicht sie habituell kaum irgend einer anderen. Die Blätter sind lederig wie bei *S. coriifolium* Sw., doch finden sich sonst gar keine Anklänge zu jener Art. LINDLEY's *S. densiflorum*, welches mit der Swartz'schen Pflanze nichts zu thun hat, und infolgedessen von BOLUS *S. marginatum* genannt wurde, ist eine Varietät von *S. stenopetalum* mit kleineren Blüten, dichterer Ähre und etwas kürzeren Spornen; diese Varietät scheint auf die äußerste Südwestecke der Cap-Colonie beschränkt zu sein, während die forma typica nach Osten bis zum Humansdorp-District vorkommt. Die Blüten sind stets schneeweiß.

25. **S. ciliatum** Lindl.

Herba gracilis erecta, glaberrima, 15—35 cm alta; caule stricto vel subflexuoso, sparsim foliato; foliis inferioribus erecto-patentibus anguste oblongo-lanceolatis acutis, ad 11 cm longis, ad 2 cm latis, superioribus sensim minoribus erectis ovato-lanceolatis acutis basi altius caulem vaginantibus; spica dense multiflora cylindrica, 6—10 cm longa, 1—1,5 cm diametro; floribus in genere inter minores suberectis, pallide roseis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, intermedio aequilongo oblongo-ligulato obtuso, 0,4 cm longo; petalis oblongo-ligulatis obtusiusculis sepalo intermedio paulo brevioribus; labello incumbenti-erecto, galeato, ore oblongo obtuso, apice libero erecto obtuso, dorso anguste carinato, calcaribus dependentibus filiformibus abbreviatis ovarii dimidium subaequantibus; columnae stipite gracili apice incurvo; rostello e basi oblongo-subquadrata trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis triangulis acutiusculis, intermedio producto e basi late unguiculata in laminam rotundatam obtusam ampliato, cum dentibus lateralibus receptaculum antherarum formante, ovario cylindrico glaberrimo, 0,6 cm longo.

S. ciliatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 341.

Habitat in India orientali: in regione himalaica: in montibus Sikkim, prope Senchul, alt. 8000 ped. (R. PANTLING n. 297, Sept. 1892), Sundukphoo, alt. 11000 ped. (Sept. 1894), Collectores indigeni, alt. 11000 ped. (J. D. HOOKER et THOMSON).

Ich halte die Pflanze wirklich für specifisch verschieden von *S. nepalense* Don. Sie unterscheidet sich von dieser durch die stets kürzeren Sporne und das mehr zusammengezogene Labellum. Bei den meisten mir vorliegenden Exemplaren sind zwei

Grundblätter vorhanden, doch scheinen diese zur Zeit der Blüten nicht selten schon einzutrocknen, wie an den von Hooker und Thomson gesammelten Exemplaren ersichtlich ist.

26. **S. nepalense** Lindl.

Herba erecta, glabra, 12—50 cm alta; caule plus minus laxius foliato; foliis erecto-patentis ovato-oblongis, acutis, sensim in bracteas decrescentibus, superioribus vaginiformibus, lanceolatis acutis, suberectis, altius vaginantibus, inferioribus ad 15 cm longis, medio ad 9 cm latis; spica laxe vel dense multiflora cylindrica, 4—15 cm longa, 2—3 cm diametro; bracteis deflexis patulisve herbaceis lanceolatis acutis, flores excedentibus apicem versus decrescentibus; floribus in sectione minoribus vel mediocribus erecto-patentibus, pallide vel laete roseis; sepalis lateralibus subfalcatis oblongis vel oblique ovato-oblongis obtusis, patulis, apice recurvis, intermedio subaequilongo oblongo-ligulato obtuso, 0,4—0,6 cm longo; petalis oblongo-ligulatis obtusis apice recurvis sepalis brevioribus angustioribusque; labello galeato rotundato, ore late oblongo, apice libero erecto obtuso subcrenulato, dorso anguste carinato, calcaribus pendulis filiformibus ovarium subaequantibus vel paulo superantibus; columnae stipite gracili apice incurvo; rostello e basi subquadrata trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis dentiformibus acutis cum lobulo intermedio orbiculari concavulo unguiculato, receptacula glandularum formantibus, carina incrassata e medio rostellis per unguem usque ad basin laminae lobuli intermedii; lobo stigmatifero semiorbiculari apice subretuso subcrenulato, rostello subduplo breviore; ovario cylindrico, costato, 0,8—1,2 cm longo.

S. nepalense Don, Prodr. Pl. Nep. 26; Wight, Ic. Pl. Ind. Or. t. 929; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 340; Journ. Linn. Soc. Bot. III. 44; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI. 168 (1890); Bot. Mag. t. 6625; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 716.

S. Perrottetianum A. Rich., in Ann. Sc. Nat. Ser. 2. XV. 76. t. 5; Wight, Icon. Pl. Ind. Or. t. 1716.

S. albiflorum A. Rich., in Ann. Sc. Nat. Ser. 2. XV. 76. t. 5; Wight, Icon. Pl. Ind. Or. t. 1717.

S. pallidum A. Rich., in Ann. Sc. Nat. Ser. 2. XV. 76. t. 5.

S. Wightianum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 340; Wight, Icon. Pl. Ind. Or. t. 1718.

Habitat in India orientali: in insula Ceylon, alt. 4000—6000 ped. (Thwaites n. 227, Walker), in regione Himalaica, in Napalia (Don, Wallich), in montis Sikkim alt. 7000—12000 ped. (J. D. Hooker et Thomson, Wichura n. 4207), Khasia, alt. 4000—6000 ped. (J. D. Hooker et T. Thomson), prope Landauen alt. 6000—7000 ped. (G. F. Duthie n. 21783, Aug. 1898), in montibus Lingablach, alt. 7000—12000 ped. (Pantling, n. 464 a, Aug.—Sept. 1896), prope Lachoong, alt. 12000 ped. (R. Pantling n. 464, Aug. 1895), in Napalia (Wallich), in regione Deccan: Concan ad Travancore (ex Hk.

f. l. c. p. 168), in montibus Nilaghiri (KING, WIGHT n. 2995, Aug. 1878 A. RICHARD).

Diese in Indien weitverbreitete Pflanze dürfte mit *S. amoenum* A. Rich. von Madagascar am nächsten verwandt sein. Sie unterscheidet sich von diesem durch die kürzeren Sporne und ein mehr längliches Labellum. Von *S. ciliatum* Lindl. ist sie durch die längeren Sporne zu erkennen. Die Büten sind gewöhnlich rosenrot, doch kommen auch weißblütige Formen vor.

27. **S. amoenum** (Thou.) A. Rich.

Herba erecta, glaberrima, 25—50 cm alta; caule stricto vel subflexuoso ima basi foliato, supra vaginis herbaceis erectis vel ovato-lanceolatis acutis, marginibus alte connatis, arcte amplectentibus, satis dense vestito; foliis erecto-patentibus 2, (verosimiliter radicalibus) ovato-oblongis, carnosulis, acutis vel subacuminatis, 4—10 cm longis, medio 2—3 cm latis; spica erecta saepius subflexuosa cylindrica laxiuscula vel subdensa, multiflora 5—12 cm longa, 2—3 cm diametro; bracteis herbaceis deflexis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, decrescentibus, inferioribus floribus aequilongis vel longioribus, superioribus floribus paulo brevioribus; floribus in genere mediocribus niveis (ex icon. a cl. Deans Cowan picta) patentibus vel erecto-patentibus, aspectu illis *S. longicaudae* Lindl. simillimis; sepalis lateralibus oblique ovato-oblongis obtusis 0,8 cm longis, sepalo intermedio lateralibus aequilongo lineari obtuso; petalis sepalo intermedio simillimis subaequilongis, basi quarta parte cum sepalis connatis; labello circuito oblongo, galeato, ore oblongo obtuso, apice libero obtuso subundulato erecto, dorso carinato, basi calcaribus dependentibus filiformibus obtusiusculis ovarium duplo vel plus duplo superantibus ornatis; columna elongata, rostello e basi subcuneata apice breviter trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus acutis, intermedio conduplicato-subcato apice retuso, lateralibus majore, lobo stigmatifero suborbiculari apice retuso, rostello paulo majore; ovario oblongo, c. 1 cm longo, glaberrimo.

S. amoenum A. Rich., Orch. Maur. (1828) 31; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 337 XXX. (1891) 59; Cordemoye Fl. Reun. 255; R. Moore in Bak. Fl. Maur. 332; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1899) 708.

Diplectrum amoenum Thou., Orch. Afr. (1822) t. 21—22.

S. gracile Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 338; Krzl., Gen. Spec. Orch. I. (1899) 680.

Habitat in insula Madagascar: in regione centrali (LYALL n. 212, BARON n. 214, 215, 2285, 6747), Ankafana, in Imerina, Deans Cowan; summis montibus Ankaratra (SCOTT ELLIOT n. 1981, Febr.), in insula Bourbon (BOJER, J. B. BALFOUR); in insulis comorensibus (BOIVIN).

LINDLEYS *S. gracile* ist durchaus mit dieser Art identisch. Es besitzt in der That eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit *S. longicauda* Lindl. von Süd-Afrika. Die vorliegende Art hat, nach einer farbigen Tafel im British-Museum zu urteilen, welche an Ort und Stelle von DEANS COWAN angefertigt wurde, weiße Blüten. Von *S. longicauda* ist

sie durch die grundständigen Stengelblätter, welche bei *S. longicauda* lateral erscheinen, und durch das Rostellum wohl zu unterscheiden.

28. **S. rostratum** Lindl.

Caule erecto flexuoso vel stricto, valido basi foliato, medio vaginato, 40—80 cm alto; foliis inferioribus 2—4 oblongis vel oblongo-ellipticis acutis in vaginas sensim decrescentibus, erecto-patentibus, infimo ad 30 cm longo, medio c. 80 cm lato; vaginis foliaceis erectis acutis alte vaginantis; spica laxe multiflora cylindrica, elongata, 15—20 cm longa, c. 6 cm diametro; floribus in genere mediocribus roseis, patentibus; bracteis deflexis, herbaceis lanceolatis acutis, decrescentibus, flores excedentibus; sepalis oblique falcato-lanceolatis, apice obtusis, intermedio subaequilongo lineari obtusiusculis, vix 1 cm longis; petalis cum sepalis e margine labelli dimidio fere connatis lineari obtusiusculis vel acutis, sepalo intermedio aequilongis; labello galeato, sepalis aequilongo, ore oblongo contracto, apice subcucullato-deflexo acuminato- rostrato, dorso anguste carinato, basi in calcaria 2 dependentia filiformia acuta longissima ovarium duplo superantia sensim producta; columnae stipite gracili elongato, rostello rhomboideo, apice trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus acutis abbreviatis, intermedio producto apice bifido; lobo stigmatifero semiorbiculari rostello aequilongo; ovario apice rostrato 2 cm longo.

S. rostratum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 338; Rolfe, in Journ. Linn. Soc. XXX. (1891) 59; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 703.

S. gigas Ridl., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. (1887) 126.

Habitat in Madagascaria: Loco incerto (Lyall n. 314), in regione centrali (Baron n. 2256, 615), Imerina (Fox), Ankafina (Deans Cowan), in humidis montium Ankaratra (Scott Elliot n. 1955, Febr.), in regione septentrionali-occidentali (Baron n. 5195).

Nach genauer Untersuchung des Ridley'schen Originales von *S. gigas*, im British Museum, sehe ich mich veranlasst, der Ansicht Rolfe's zu folgen, indem ich es mit *S. rostratum* zusammenziehe. Die besten Charaktere für unsere Pflanze sind die auffallend langen Sporne, das an der Spitze in einen Schnabel ausgezogene Labellum, was wohl Lindley veranlasste die Pflanze »*rostratum*« zu taufen, endlich der an der Spitze deutlich zweispaltige Mittellappen des Rostellums. Nach Angaben der Sammler sind die Blüten rosenrot.

29. **S. foliosum** Sw.

Caule erecto vel adscendente, glabro, 18—40 cm alto, foliato; foliis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis vel subacutis, erecto-patentibus, inferioribus 4—9 cm longis, medio 2,3—5 cm latis, superioribus lanceolatis sensim in bracteas abeuntibus; spica erecta multiflora subdensa cylindrica, 5—16 cm longa, 2—2,5 cm diametro; floribus in genere mediocribus erecto-patentibus ochroleucis, saepius labello dorso purpurascente; bracteis deflexis lanceolatis acutis, inferioribus flores multo excedentibus, superioribus brevioribus floribus subaequilongis; sepalis lateralibus patentibus oblique oblongis obtusis, inter-

medio paulo angustiore, obtuso vix breviore, apice recurvis, 0,6 cm longis; petalis anguste oblongis obtusis, apice reflexis, cum sepalis vix longioribus basi connatis; labello galeato, ore haud contracto oblongo obtuso, apice libero subreflexo obtuso eroso-denticulata, dorso subecarinato, petalis subaequilongo, calcaribus deflexis filiformibus subacutis ovarium subduplo excedentibus; columnae stipite elongato apice paulo incurvo; rostello rhomboideo apicem versus paulo angustato medio sulcato, apice obscure trilobulato, lobulo intermedio profunde bifido; lobo stigmatifero semiorbiculari rostello vix breviore; ovario subcylindrico, c. 1,5 cm longo.

S. foliosum Sw., in Act. Holm. (1800) 216; Thbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 18. (nec Lindley); Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 126; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 712.

Habitat in Africa australi: In regione austro-occidentali: In turfosis summi montis Tabularis, alt. c. 3500 ped. (Thunberg, Mund, Maire, A. Bodkin, H. Bolus n. 4858, Dec.-Jan. 1883 [Herb. Norm. Austro-Afr. in 155]; R. Schlechter n. 305, Febr. 1892).

Habituell erinnert die Art an *S. lupulinum* Lindl., ist jedoch von dieser durch die Corollasegmente sowohl wie durch das halbkreisrunde Stigma unschwer zu unterscheiden. Es ist recht bezeichnend für das locale Auftreten vieler Orchidaceen in Süd-Afrika, dass *S. foliosum* bisher nur auf dem höchsten Gipfel des Tafelberges bei Capetown gefunden worden ist. Daselbst wächst sie an der östlichen Seite zwischen den Felsen zusammen mit *Ceratandra chloroleuca* und *Disa vaginata* Harv. Die Pflanze, welche von Lindley in seinen »Genera and species of Orchidaceous plants« als »*S. foliosum* Sw.« beschrieben wurde, ist eine ganz andere Pflanze, nämlich *S. Hallackii* Bol. Die Blüten des *S. foliosum* sind sehr unscheinbar gelblich gefärbt, zuweilen ist das Labellum röt-lich überlaufen.

30. **S. sphaerocarpum** Lindl.

Herba erecta glabra, 20—35 cm alta; caule stricto robusto, basi foliato medio vaginato; foliis inferioribus 2—3 ovatis vel ovato-oblongis acutis, patentibus 5—13 cm longis, medio 3—7 cm latis, superioribus vaginiformibus erectis acutis marginibus alte connatis; spica oblonga vel cylindrica, laxe vel dense multiflora, 7—12 cm longa, 4—5 cm diametro; bracteis deflexis herbaceis ovatis vel ovato-oblongis acutis, floribus paulo longioribus, apicem versus decrescentibus; floribus in genere majoribus patentibus, albidis vel pallide roseis, striis maculisque badiis ornatis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, intermedio lineari obtuso haud breviore c. 1 cm longo; petalis cum sepalis usque infra medium connatis lineari-oblongis obtusis, integris, glabris, sepalorum longitudine; labello galeato ore oblongo, apice libero reflexo obtuso, dorso carinato, sepalis subaequilongis, basi in calcaria filiformia subacuta ovarium paulo excedentia, deflexa sensim productis; columnae stipite erecto gracili elongato; rostello parvulo subrhomboideo apice trilobulato; lobo stigmatifero semiorbiculari, rostello vix longiore; ovario ovoideo vix 1 cm longo.

S. sphaerocarpum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 337; Hook. f. in Bot.

Mag. ser. 3, vol. XLIX. (1893) t. 7295; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 75; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 702.

S. militare Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 342.

S. Beyrichianum Krzl., in Engl. Bot. Jahrb. XXVI. (1898) 508; Orch., Gen. Spec. I. (1899) 705.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: Albany (Cooper n. 1873); in collibus graminosis prope Honrisons Poort. (H. Hutton); in pratis litoralibus prope Port Alfred (Mac Owan n. 173, Nov. 1864, S. Schönland 1891); in collibus graminosis prope Kei Mouth, alt. 2000 ped. (H. G. Flanagan n. 648); in clivis graminosis montis Baziya (Kaffrariae) alt. 3000 ped. (R. Baur n. 589, Jan.); in collibus graminosis inter Umtamouma et Fort William, in terra Pondoland, alt. 3000 ped. (W. Tyson n. 3840, Jan. 1886); in graminosis prope Umtata (Kaffrariae) alt. 3500 ped. (R. Schlechter n. 5344, Jan. 1895); in convalle graminosa montium prope Kokstad, in terra Griqualand Orientalis, alt. 4700 ped. (W. Tyson n. 1081, Mart. 1883); in collibus graminosis prope Mount-Frère in terra Griqualand Orientalis, alt. 4300 ped. (R. Schlechter n. 6305, Jan. 1895); prope Durban (Nataliae) (Krause n. 172, Sanderson n. 479); in graminosis prope Clairmont (Nataliae), 100 ped. (J. M. Wood n. 1093, Nov. 1880) in clivis graminosis, Inauda (Nataliae) (J. W. Wood n. 1093, 1291); prope Delagoa Bay (Forbes, Monteiro, Junod); in terra Pondoland, alt. 100—600 ped. (Beyrich n. 374).

Eine durch die Größe der Blüten, durch die kurzen Sporne und durch die beiden aufsteigenden unteren Blätter gut gekennzeichnete Art. Im südöstlichen Gebiete Süd-Afrikas ist sie weitverbreitet und kommt stets gesellig wachsend vor. In dem Botanical Magazin ist neuerdings indirect wieder behauptet worden, daß *S. militare* Lindl. eine verschiedene Art sei, obgleich schon Bolus in seiner Liste der südafrikanischen Orchidaceen *S. militare* mit *S. sphaerocarpum* vereinigt. Auf Grund dieses Zweifels habe ich nun die Lindley'schen Originalien genau verglichen, und bin dann zu der Überzeugung gekommen, dass Bolus vollkommen recht hat. Die Blüten sind weiß oder hellrosenrot mit blutroten oder braunroten Flecken auf den Sepalen und Petalen. Die Abbildung im Botanical Magazine ist sehr gut.

31. **S. macrophyllum** Lindl.

Herba erecta valida; caule stricto 40—70 cm alto, basi foliis 2—3 magnis ovatis acutis vel subacutis glabris in vaginas herbaceas demum caule arcte appressas decrescentibus; spica elongata cylindrica dense multiflora (ad 35 cm longa); bracteis deflexis herbaceis lanceolatis acutis glabris, inferioribus flores superantibus, superioribus decrescentibus; floribus speciose roseis; sepalis lateralibus anguste oblongo-ligulatis obtusis intermedio subaequilongo paulo latiore obtusiusculo 0,8 cm longo; petalis sepalis vix brevioribus oblongo ligulatis obtusis, integris glabris, basi cum sepalis infra medium usque connatis; labello cucullato-galeato, ore rotundato vix contracto, marginibus angustis reflexis, apice libero erecto obtuso, dorso distincte carinato, 0,8 cm longo; calcaribus dependentibus filiformibus acutis ovarium paulo excedentibus; columnae stipite elongato gracili, rostello rhom-

boideo apicem versus vix dilatato apice obtuse truncato medio tridentato dentibus brevibus acutis aequilongis; labio stigmatifero brevissimo, cuneato apice rotundato; ovario anguste oblongo vix 1,2 cm longo.

S. macrophyllum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 338; Bol. Ic. Orch. Afr. Austr. I. t. 74; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 695.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (SAUNDERS [Nataliae], SANDERSON [Nataliae]), in regione austro-orientali, in campis graminosis inter flumina Umzimvubo et Umzimcaba, in terra Pondoland alt. 1000—2000 ped. (DRÈGE, Febr.); in collibus graminosis prope Komgha (Kaffrariae), alt. 2000 ped. (H. G. FLANAGAN n. 646, Jan. 1890); in graminosis montium Zuurbergen, in terra Griqualand Orientalis, alt. 6000 ped. (W. TYSON n. 1089, Mart. 1883); in humidis montium prope Clydesdale in terra Griqualand Orientalis, alt. 3000 ped. (W. TYSON n. 2735, Mart. 1886); in graminosis montium prope Emyembe, in terra Griqualand Orientalis, alt. 5000 ped. (W. TYSON n. 2087, Mart. 1885); in graminosis prope Inauda (Nataliae) alt. 2200 ped. (J. M. WOOD n. 3585, Mart. 1886); in collibus graminosis prope Richmond, alt. 3000 ped. (J. M. WOOD n. 1848, Maj. 1883); in collibus graminosis inter cataractam magnam fluminis Umgeni et Pietermaritzburg alt. 3700 ped. (R. SCHLECHTER n. 7035, Apr. 1895).

Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *S. cristatum* Sond. und *S. macrophyllum* habe ich in der Beschreibung der ersteren aufmerksam gemacht. Eine andere ziemlich nahe verwandte Art ist *S. rostratum* Lindl. von Madagascar, welche sich durch die äußerst langen Sporne und das Rostellum sehr scharf auszeichnet. Im südöstlichen Gebiete Süd-Afrikas, wo *S. macrophyllum* vorkommt, ist es die am spätesten blühende Art; im April bis Juni sieht man zuweilen die herrlich purpur- oder carminroten Blütentrauben der stattlichen Pflanze aus dem Grase hervorragen, leider aber nur in wenigen Exemplaren; gesellig scheint es nicht aufzutreten.

32. S. **cristatum** Sond.

Herba erecta, glabra; caule pennae anserinae crassitudine stricto, 30—40 cm alto, basi foliis 2 ovatis vel ovato-oblongis acutis vel breve acuminatis erecto-patentibus 6—9 cm longis, medio 4—6 cm latis vestito, vaginis 3—5 herbaceis acutis marginibus alte connatis laxis; spica cylindrica satis densa, multiflora, 6—15 cm longa; bracteis deflexis herbaceis, lanceolatis acutis inferioribus flores subsuperantibus, superioribus brevioribus; floribus erecto-patentibus pallide roseis, purpureo-maculatis et punctatis; sepalis lateralibus subfalcato-oblongis obtusis 0,8 cm longis, intermedio lineari-ligulato obtusiusculo subaequilongo; petalis vix brevioribus linearibus obtusis, basin versus paulo angustatis, basi parte tertia cum sepalis connatis; labello galeato ore haud contracto oblongo, apice libero triangulari subacuto, dorso anguste carinato, sepalis aequilongo, calcaribus dependentibus filiformibus acutis ovarium vix superantibus; columnae stipite elongato; rostello brevissimo tridentato, dentibus lateralibus brevissimis, intermedio patulo multo majore labio stigmatifero subquadrato apice obscure trilobulato, lobulo intermedio rotundato; ovario oblongo, 0,9 cm longo.

S. cristatum Sond., in Linn. XIX. (1847) 84; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 717.

S. Ivantalae Reichb. f., in Flora (1865) 183; Rolfe in Flor. Trop. Africa VII. (1898) 272; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 699.

S. pentadactylum Krzl., in Engler's Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 506; Orch. Gen. Spec. I. (1900) 716.

Habitat in Africa australi et tropica: in regione austro-orientali: graminosis montis Katberg, alt. 2000 ped. (Zeyher, Apr. Mart.); in graminosis summi montis Boschberg, alt. c. 4500 ped. (P. Mac Owan n. 1900, Febr.); in clivis graminosis ad margines silvarum montis Great Katberg prope Stockenstrom, alt. 2500 ped. (W. C. Scully n. 414, Febr. 1886); in clivis graminosis montium prope Baziya (Kaffrariae), alt. 2000 ped. (R. Baur n. 140, Mart.); in convalle humida montium Kokstad, in terra Griqualand Orientalis, alt. 6000 ped. (W. Tyson n. 1082, Mart. 1883); in graminosis Inauda (Nataliae) (J. M. Wood n. 336, 1582, Mart. 1881); in campis graminosis prope Sevenfontein (Nataliae), alt. 3000—4000 ped. (J. Wylie, Febr. 1894); in graminosis prope Highlands (Nataliae), alt. 5000 ped. (R. Schlechter n. 6851, Febr. 1895); in graminosis prope Van Reenen (Nataliae), alt. 5000—6000 ped. (J. M. Wood n. 5533, Mart. 1895); in saxosis prope Barberton, alt. 3000—5000 ped. (E. E. Galpin n. 724, Dec. 1889, W. Culver n. 48, Mart. 1890, Thorukroft n. 456, Jan. 1892); in clivis graminosis montis Houtboschberg (Transvaaliae), alt. 5000—7000 ped. (Rehmann n. 5836, 5837, R. Schlechter n. 4414, Febr. 1894); in regione angolensi, in graminosis districtus Huilla, alt. 3800—5500 ped. (Welwitsch n. 729, Newton).

S. macrophyllum Lindl., welches der vorliegenden Art am nächsten steht, ist von ihr durch bedeutend stärkeren Wuchs mit sehr großen Grundblättern, durch längere Sporne und die Columna gekennzeichnet. *S. Ivantalae*, welches von Reichenbach auf eine von Welwitsch gesammelte Pflanze gegründet wurde, ist in allen Punkten genau mit *S. cristatum* übereinstimmend, und kann deshalb nicht einmal als Varietät anerkannt werden. Die Blüten der vorliegenden Art sind hell rosenrot mit purpurnen Strichen und Flecken auf der inneren Seite der Sepalen. Im Südosten Süd-Afrikas ist sie sehr weit verbreitet.

33. S. Hallackii Bol.

Caule erecto stricto, valido, 30—60 cm alto, foliato; foliis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acutis, decrescentibus, inferioribus ad 20 cm longis, supra basin ad 4,5 cm latis; spica oblonga vel cylindrica dense multiflora, 9—15 cm longa, 3,5—4,5 cm diametro; bracteis patentibus lanceolatis acutis, herbaceis, flores excedentibus; floribus in genere mediocribus patentibus, roseis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, intermedio aequilongo vix angustiore oblongo obtuso, 1 cm longo, petalis cum sepalis aequilongis basi tertia parte connatis oblongo lanceolatis, apicem versus paulo angustatis, obtusiusculis; labello galeato, ore rotundato haud contracto, apice libero reflexo obtuso, dorso carinato, sepalis aequilongo, calcaribus dependentibus filiformibus acutis, ovario paulo brevioribus; rostello brevi, trilobulato, lobulis

lateralibus dentiformibus acutis abbreviatis, intermedio porrecto producto lineari acuto; lobo stigmatifero semiorbiculari rostello vix longiore; ovario oblongo, 1 cm longo.

S. Hallackii Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1884) 476; Orch. Cape Penins. (1888) 128 t. 29; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1889) 704.

S. foliosum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 336 (nec Sw.).

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Bergius, Dec. 1816); in regione austro-occidentali, in dunis arenosis capensibus prope Zeekoevley (Pappe n. 65, Dec., Zeyher n. 1556); in arenosis litoralibus prope Houtsbay, 100 ped. (Bodkin [Herb. Norm. Austro-Afr. n. 692], Dec. 1887); in arenosis prope Vlacte-Berg et Steenberg (Mund, Jan. 1817); in arenosis prope Knysna (Pappe); in regione austro-orientali, inter Strandfontein et Matjesfontein alt. infra 500 ped. (Drège, Jan.) Uitenhage (Fredgold); in graminosis humidis prope Port Elizabeth, alt. c. 100 ped. (R. Hallack [Herb. Norm. Austro-Afric. n. 948] Dec. 1887).

Dies ist die Pflanze, welche von Lindley für *S. foliosum* Sw. gehalten wurde. Sie gehört in die nähere Verwandtschaft von *S. ocellatum* Bol. und *S. crassicaule* Rendle; von beiden unterscheidet sie sich durch kürzeren Wuchs, abstehende Bracteen, kleinere Blüten und etwas kürzeren Sporn, sowie durch die Columna. Das Verbreitungsgebiet zieht sich längs der Südküste von Capetown bis Port Elizabeth hin. Besonders gern wächst die Pflanze auf sandigen Dünen in unmittelbarer Nähe des Meeres. Die Blüten haben eine schön rosenrote Färbung.

34. **S. crassicaule** Rendle.

Caule erecto, valido, stricto, foliato 40—60 cm alto; foliis erecto-patentibus lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, sensim in vaginas erectas cucullato-vaginantibus decrescentibus, inferioribus ad 20 cm longis, medio ad 4 cm latis; spica erecta cylindrica satis dense multiflora, 8—15 cm longa, c. 3 cm diametro, bracteis herbaceis deflexis lanceolatis acutis, decrescentibus, flores excedentibus; floribus in genere mediocribus roseis vel roseoniveis, erecto-patentibus; sepalis petalisque basi parte tertia connatis, patentibus glabris; sepalis lateralibus oblique anguste oblongis obtusis, 0,8 cm longis intermedio lineari obtuso, paulo breviore 0,7 cm longo; petalis linearibus obtusis, sepalo intermedio aequilongis; labello galeato, ore oblongo haud contracto, apice libero suberecto obtuso, dorso angustissime carinato, calcaribus dependentibus filiformibus obtusis, ovarium dimidio fere excedentibus; columnae stipite elongato apice incurvo; rostello rhomboideo, apice trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus abbreviatis, intermedio lineari acuto vel lineari-elliptico sulcato; lobo stigmatifero orbiculari obtuso, rostello vix longiore; ovario subcylindrico c. 0,9 cm longo.

S. crassicaule Rendle, in Journ. Bot. (1895) 295; Rolfe in Flor. Trop Afr. VII. (1898) 271.

S. Fischerianum Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 507; Orch. Gen. Spec. I. (1899) 701; Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 573.

S. Goetzenianum Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1896) 506.

S. Schinzii Dur. et Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 696 (p. p.).

S. Kirki Rolfe, in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 271.

S. Nuttii Rolfe, in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 273.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali, in paludibus, Noholu (Yumba ya Nquaro) in monte Kilimandscharo, alt. c. 1000 ped. (H. Volkens n. 2016, Mart. 1894); in monte Ruwenzori prope Wimi, alt. 7000—9000 ped. et prope Butaga, alt. 9000 ped. (Scott-Elliott n. 7812, 7851, 8008, 8059; in ditione Uluguru (Stuhlmann n. 9216, 1894).

Habituell besitzt *S. crassicaule* eine ziemliche Ähnlichkeit zu *S. ocellatum* Bol., unterscheidet sich aber hinreichend durch die Blütencharaktere. Bisher nur aus den Gebirgen im tropischen Afrika bekannt. *S. Fischerianum* Krzl., welches der Autor mit dem recht verschiedenen *S. Ivantalae* Rchb. f. (*S. cristatum* Sond.) vergleicht, gehört sicher hierher.

35. **S. ocellatum** Bol.

Herba erecta glabra; caule valido stricto folioso, 45—110 cm alto; foliis inferioribus ovato-lanceolatis vel ovatis acutis herbaceis erecto-patentibus 8—15 cm longis, medio 4—8 cm latis, superioribus in vaginas erectas acutas laxe vaginantes abeuntibus; spica cylindrica vel oblonga plus minus dense multiflora; bracteis deflexis herbaceis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, inferioribus flores superantibus, superioribus decrescentibus floribus aequilongis vel brevioribus; floribus in genere mediocribus roseis vel laete purpureis vel albidis, patentibus; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, intermedio aequilongo (1,2—1,3 cm longo) lanceolato-oblongo obtusiusculo; petalis cum sepalis basi parte tertia connatis, aequilongis, lineari-lanceolatis subacutis vel obtusis; labello galeato, ore paulo contracto rotundato, marginibus reflexis apice libero subreflexo obtuso, dorso distincte carinato, basi in calcaria deflexa filiformia subacuta, ovarium duplo superantia, sensim abeunte; columnae stipite elongato, rostello e basi rhomboidea trilobulato, lobuli lateralibus dentiformibus abbreviatis, intermedio producto lineari subacuto dimidio anteriore paulo dilatato; lobo stigmatifero semiorbiculari, rostello vix breviore; ovario oblongo 1,5 cm longo.

S. ocellatum Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. v. I. (1893) t. 23 Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 707.

S. nutans Krzl., in Engl. Jahrb. v. XXIV. (1898) p. 507, Orch. Gen. Spec. I. (1899) p, 704.

Habitat in Africa australi: juxta rivulos prope Komgha (Kaffrariae), alt. 1800 ped., (H. G. Flanagan n. 527, Dec. 1890), in paludibus montis Currie, in terra Griqualand Orientalis, alt. 4500—5000 ped. (W. Tyson n. 1091, Jan., Febr. 1883), in humidis, Sterkspruit, prope Weenen (Nataliae), (J. M. Wood n. 3415, Dec.), in paludibus prope Itafamasi (Nataliae), (J. M. Wood n. 782, Dec. 1879), juxta rivulos prope Pretoria (Transvaaliae), alt. 4700 ped., (Mac. Lea, Aug.), in humidis prope Johannesburg (Trans-

vaaliae) (Hall, Mart.), juxta rivulos prope Barberton (Transvaaliae), alt. 2800 ped. (W. Culver n. 36, Mart. 1890), in paludibus montis Houtboschberg, alt. 6500 ped. (R. Schlechter n. 4386, Febr. 1894).

Diese stattliche Pflanze besitzt habituell gewisse Ähnlichkeit mit *S. Hallackii* Bol., und *S. crassicaule* Rendle, ist aber durch die etwas lichteren Blütentrauben und robusteren Wuchs leicht zu erkennen. Die Form des Labellums und der Columna und die Länge der Sporne sind außerdem leicht zu findende Merkmale. Die Färbung der Blüten variiert zwischen hell-rosenrot und dunkel-carminrot. Das Verbreitungsgebiet der Art erstreckt sich fast über die ganze südöstliche Region von Süd-Afrika. Kränzlin's *S. nutans* kann ich in keiner Weise von der vorliegenden Art trennen.

36. **S. Baronii** Schltr.

Herba erecta glabra, 30—45 cm alta; caule stricto vaginis 4—5, inferioribus foliaceis ovato-lanceolatis acutis suberectis, superioribus sensim decrescentibus arcte vaginantibus herbaceis vestito; foliis ignotis (in speciminibus Baronii desunt); spica erecta cylindrica dense multiflora 10—13 cm longa, 2—2,5 cm diametro; bracteis deflexis, lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, decrescentibus; floribus illis S. neglecti Schltr. subaequimagnis patentibus; sepalis petalisque basi connatis, porrecto-patulis; sepalis lateralibus pro magnitudine sepali intermedii permagnis oblique oblongis obtusis, 0,6 cm longis, medio fere 0,3 cm latis, sepalo intermedio lineari-ligulato obtuso, lateralibus multo minore, 0,4 cm longo; latitudine vix 0,1 cm excedente; petalis sepalo intermedio simillimis, subfalcatis 0,4 cm longis; labello galeato-cucullata, ore oblongo obtuso, apice erecto rotundato, sepalis lateralibus paulo breviore, dorso anguste carinato, basi in calcaria 2 filiformia arcuato-deflexa, ovarium vix excedentia producto; ovario subcylindrico, costato, glaberrimo, 0,8 cm longo.

S. Baronii Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) p. 423; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) p. 692 (?).

Habitat in insula Madagascar: Loco speciali haud indicato — Baron.

Der Beschreibung nach scheint auch die als »*S. Baronii* Rolfe« von Kränzlin aufgeführte Art hierher zu gehören, doch habe ich das Kränzlin'sche Original nicht gesehen und nehme deshalb das Citat als zweifelhaft auf. Von meinem *S. Baronii* scheint Kränzlin zur Zeit der Abfassung seiner Beschreibung von »*S. Baronii* Rolfe« nichts bekannt gewesen zu sein. Leider ist das mir bekannte Material dieser sehr gut gekennzeichneten Art zu spärlich, um näheres über ihre Verwandtschaft angeben zu können.

37. **S. niloticum** Rendle.

Herba erecta, glaberrima, valida, c. 45 cm alta; caule stricto vaginis foliaceis erectis acutis sensim decrescentibus laxe vestito; foliis (inferioribus) ignotis; spica dense multiflora, cylindrica, bracteis erecto-patentibus demum reflexis lanceolatis acutis flores plus minus superantibus apicem spicae versus sensim minoribus; floribus in genere vix inter mediocres erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis 0,5 cm longis, 0,2 cm latis, sepalo intermedium cum lateralibus porrecto anguste oblongo obtuso 0,4 cm longo; petalis cum sepalis tertia parte basi connatis porrectis, sepalo intermedio

similibus, aequilongis; labello galeato, ore oblongo obtuso, apice libero erecto brevi obtusiusculo, dorso anguste carinato, calcaribus filiformibus subacutis, dependentibus ovario subaequilongis; columnae stipite gracili apice incurvo; rostello porrecto.

S. niloticum Rendle, in Journ. of Bot. vol. XXIII. (1895) p. 296 p. p.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: prope Nundi, alt. c. 7800—8000 ped. Scott Elliot n. 6938.

Da bei dem Elliott'schen Exemplare die Grundblätter fehlen, ist die Stellung der Art noch unsicher. In der Blüte gleicht sie dem *S. sphaerocarpum* Lindl. etwas, ist aber sonst sehr verschieden von diesem. Die von Kränzlin aufgeführte Buchwald'sche n. 265 gehört zu *S. crassicaule* Rendle, aber nicht hierher. Die Kränzlin'sche Beschreibung in den Orch. Gen Spec. dürfte auch zu *S. crassicaule* Rendle gehören, da sie offenbar nach den Buchwald'schen Exemplaren angefertigt worden ist. Außer dem recht dürftigen Original ist mir noch kein zweites Exemplar dieser Art zu Gesicht gekommen.

§ III. **Chlorocorys** Schltr.

Die Grenzen dieser Section sind nicht so klar, wie es wünschenswert wäre, doch scheint sie dessen ungeachtet eine ziemliche natürliche zu sein. Hierher gehören alle die Arten mit deutlichen Spornen, welche ein fast kugeliges Labellum besitzen, dessen Mündung stark zusammengezogen ist.

Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich ziemlich gleichmäßig über den afrikanischen Continent, innerhalb der subtropischen und tropischen Gebiete. Von den sieben Arten kommen drei auf Süd-Afrika, von denen eine auch bis nach Abyssinien hinaufgeht, eine ist in Angola heimisch, eine fünfte wurde von Volkens auf dem Kilimandscharo entdeckt, während die sechste *S. coriophoroides* A. Rich., ursprünglich aus Abyssinien beschrieben, jetzt auch auf dem Ruwenzori gefunden wurde, die siebente ist neuerdings von Buchanan im Shire-Hochland entdeckt worden.

Clavis specierum.

A. Grundblätter den Stengel umhüllend.
- I. Labellum 0,8 cm lang, Stigma fast doppelt so lang als das Rostellum . . . . 38. *S. odorum* Sond.
- II. Labellum 0,5 cm lang, Stigma kaum länger als das Rostellum . . . . 39. *S. parviflorum* Sw.

B. Grundblätter aus einer besonderen Knospe seitlich vom Stamm.
- I. Sporne aufsteigend . . . . 40. *S. anomalum* Schltr.
- II. Sporne hinabhängend.
  - a. Grundblätter dem Boden angedrückt.
    - 1. Sporn kürzer oder wenig länger als das Ovarium 41. *S. aphyllum* Schltr.
    - 2. Sporn doppelt so lang als das Ovarium . . . 42. *S. riparium* Reichb. f.
  - b. Grundblätter aufsteigend.
    - 1. Sporn 2—3 mal länger als das Ovarium . . . 43. *S. Volkensii* Schltr.
    - 2. Sporn kaum oder wenig länger als das Ovarium 44. *S. coriophoroides* A. Rich.

38. S. **odorum** Sond.

Caule valido erecto stricto vel rarius adscendente foliato, 25—40 cm alto; foliis inferioribus 3—4 erecto-patentibus patentibusve ovatis vel ovato-oblongis obtusis vel acutis subcarnosulis, 10—24 cm longis, medio 5—9 cm latis, superioribus suberectis acutis sensim decrescentibus; spica laxe multiflora cylindrica, 8—20 cm longa, c. 3 cm diametro; bracteis foliaceis ovatis acutis deflexis vel patulis, floribus subaequilongis vel paulo brevioribus; floribus in genere mediocribus viridibus, saepius apicibus sepalorum petalorumque purpurascentibus, erecto-patentibus, glaberrimis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, 0,7 cm longis, intermedio vix breviore paulo angustiore oblongo obtuso, petalis oblongis obtusis, dimidio anteriore vix dilatatis, 0,5 cm longis; labello galeato-inflato subgloboso, ore oblongo contracto, marginibus reflexis, apice libero obtuso suberecto dorso carinato calcaribus arcuato-deflexis filiformibus acutis ovario paulo longioribus; columnae stipite pro longitudine lobi stigmatiferi abbreviato, rostello rhomboideo apice trilobulato, lobulis lateralibus minutis dentiformibus acutis cum intermedio multo majori patulo breviter unguiculato apice semiorbiculari obtusissimo receptaculum glandularum formantibus, lobo stigmatifero lineari-oblongo obtuso rostello multo longiore, apice subincurvo; ovario glabro, oblongo, 0,6—0,7 cm longo, medio 0,3—0,4 cm diametro.

S. odorum Sond., in Linnaea XIX. (1847) 86; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 125; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 710.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Mund, Nov. 1816; Bergius, Sept. 1816; Rogers; Harvey n. 133); in regione austro-occidentali; in dunis arenosis planitiei Capensis prope Wynberg, alt. c. 80 ped. (Eklon, Zeyher, Drège, H. Bolus, Aug. 1883 [Herb. Norm. Austro-Afr. n. 157], R. Schlechter n. 57, Dec. 1891); in arenosis prope Simonstown (C. Wright n. 138); in fruticetis ad pedem montis Diaboli supra Rondebosch, alt. 300 ped. (H. Bolus n. 4559, Sept. 1879); in fruticetis litoralibus prope Muizenberg, alt. infr. 50 ped. (R. Schlechter n. 1555, Sept. 1892).

Die vorliegende Art ist wieder eine aus der Zahl derer, welche bisher nur von der Cape Peninsula in der Südweststrecke der Cap-Colonie bekannt sind. Daselbst scheint sie besonders in den Gebüschen der sandigen Dünen längs des Meeres zu wachsen. Als gutes Erkennungszeichen der Art möchte ich anführen, dass die Blätter beim Trocknen außerordentlich dünn werden und in diesem Zustande fast »submembranacea« genannt werden könnten. In der Section *Chlorocorys* steht die Art in der Größe ihrer Blüten einzig da. Sonder's Name *S. odorum* ist hier sehr wohl angebracht, denn die Blüten hauchen einen sehr angenehmen Duft aus.

39. S. **parviflorum** Sw.

Herba erecta, glaberrima, 30—80 cm alta; caule stricto vel subflexuoso, basi foliato, medio vaginato; foliis 2—5 erecto-patentibus ovatis vel ovato-oblongis acutis, sensim vel abrupte in vaginas abeuntibus, inferioribus 9—19 cm longis, 5—8 cm latis, vaginis erectis caulem alte amplectentibus acutis, sensim in bracteas decrescentibus; spica erecta laxe vel dense multi-

flora elongato-cylindrica 10—30 cm longa, 1,5—2 cm diametro; floribus in genere mediocribus erecto-patentibus, viridibus, labello saepius purpurascente; bracteis foliaceis deflexis, ovato-lanceolatis, lanceolatisve acutis vel acuminatis, decrescentibus, flores excedentibus vel rarius superioribus floribus aequilongis; sepalis cum petalis dimidio inferiore connatis, deflexis; sepalis lateralibus lineari-oblongis vel ovato-oblongis obtusis, subfalcatis, 0,4—0,6 cm longis, intermedio vix breviore lineari- vel oblongo-ligulato obtuso, apice revoluto; petalis lineari-ligulatis obtusis, apice acutis, subretusis vel revolutis; labello galeato-cucullato, inflato subgloboso, sepalis aequilongo, ore contracto oblongo marginibus reflexis, apice reflexo obtuso, brevi, dorso subcarinato calcaribus patenti deflexis, apice subincurvis, filiformibus acutis, ovario subaequilongis, vel paulo longioribus; columnae stipite elongato apice incurvo; rostello subrhomboideo trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus abbreviatis, intermedio subdeflexo, basi breve unguiculato, suborbiculari, apice obtusa incurva; lobo stigmatifero oblongo vel suborbiculari, rostello aequilongo; ovario subcylindrico glabro, c. 0,6 cm longo.

S. parviflorum Sw., in Act. Hol. (1800) 216; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 680.

S. densiflorum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 340.

S. cassideum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 341.

S. eriostomum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 342; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1899) 686.

Diplectrum parviflorum Pers., Syn. II. (1807) 509.

S. shirense Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 266.

Var. β. **Schimperi** (Hochst.) Schltr., differt a forma typica habitu graciliori, foliisque 2—3 ad basin caulis aggregatis, nec sensim in bracteas decrescentibus.

S. Schimperi Hochst., in pl. Schimp. Abyss. sect. III. n. 1185; Ach. Rich. Tent. fl. Abyss. II. 300. t. 101; Reichb. f. in Walp. Ann. III. (1852) 589; Rolfe in Flor. trop. Afr. VII. (1898) 272; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 690.

S. lydenburgense Reichb. f. in Flora (1881) 328.

S. tenuifolium Krzl., in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 505; Orch. Gen. Spec. I. (1899) 684.

S. Wilmsianum Krzl., in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 508; Orch. Gen. Spec. I. (1899) 684.

Habitat in Africa australi et tropica: in regione austro-orientali: prope flumen Vanstaadensrivier, alt. infr. 200 ped. (Drège, Dec.); in collibus prope Port Elizabeth (R. Hallack, Oct.); in graminosis prope Grahamstown, alt. c. 2000 ped. (Burke, Mac Owan n. 127, Schönland, Nov. 1891); in planitie graminosa prope Bathurst (Atherstone, Nov.-Dec.); in umbrosis prope Uitenhage (Zeyher, Fredgold); in clivis montis Boschberg prope Somerset East (Bowker); Dohne Hill prope Kingwilliamstown, alt. 3000 ped. (J. R.

Sim n. 35, Mart. 1890); in umbrosis, Perie Forest (J. R. Sim n. 17, Jan. 1890); in collibus graminosis prope ostium fluminis Kei, alt. 100 ped. (H. G. Flanagan n. 262, Nov. 1892); in collibus graminosis inter Zandplaat et Kangha, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Jan.); in collibus prope flumen Umkomaas (Nataliae), alt. 4000—5000 ped. (J. M. Wood, Apr. 1892); in collibus graminosis prope Inauda (Nataliae) (J. M. Wood n. 1185, Sept. 1880).

Var. β, in Africae australis regione austro-orientali: in paludibus montis Great Katberg, prope Stockenstrom, alt. 4000 ped. (Scully, Jan. 1886); in saxosis, Perie (Kaffrariae) (J. M. Sim n. 34, Jan. 1890); in clivis montis Currie, in terra Griqualand Orientalis, alt. 4800—6000 ped. (W. Tyson n. 1069, Mart. 1883); in saxosis, Little Lomati Valley, prope Barberton (Transvaaliàe) alt. 3500—4500 ped. (W. Culver n. 13, n. 1890); in saxosis humidis prope flumen Olifant-Rivier (Transvaaliae) alt. 4800 ped. (R. Schlechter n. 4111, Jan. 1894); in saxosis summi montis Houtboschberg (Transvaaliae) alt. 6000—7000 ped. (R. Schlechter, Mart. 1894); probe Lydenburg (Transvaaliae) Atherstone, Wilms n. 1370, 1380). — In Africae tropicae regione centrali: in graminosis inter Marangu et Ruabach alt. 6000—9000 ped. (H. Meyer, Nov. 1889); in regione Abyssinica, in graminosis montium provinciae Chire, prope Mai-gua-gua (Quartin-Dillon, Sept.); prope Enschedcap, in provincia Semiene (Schimper n. 1185, Aug.).

Eine äußerst variable Pflanze, welche zusammen mit *S. trinerve* Lindl. die größte Verbreitung aller *Satyrium*-Arten hat. Bei der habituellen Verschiedenheit der einzelnen Formen ist es fast unmöglich, bestimmte Varietäten von der Hauptart abzugrenzen, da überall Übergangsformen vorhanden sind. Ich habe daher nur die Varietät *Schimperi* aufgestellt, zu welcher *S. Schimperi* Hochst. von Abyssinien und *S. lydenburgense* Reichb. f. gestellt werden müssen. Ausgezeichnet ist diese Varietät durch den schlanken Habitus, doch finden sich auch hier zuweilen Übergänge, so dass auch die Umgrenzung dieser extremen Form noch zu wünschen übrig lässt. Was die verwandtschaftlichen Beziehungen der Art zu den anderen der Section *Chlorocorys* anbetrifft, so möchte ich sie mit *S. odorum* vergleichen, denn alle anderen unterscheiden sich durch die während der Blütezeit lateralen Grundblätter.

40. **S. anomalum** Schltr.

Validum, erectum, glabrum, 50—80 altum; foliis sine dubio e gemma distincta ad basin caulis, ignotis, tamen probabiliter illis *S. riparii* R. f. vel *S. coriophori* A. Rich. similibus; caule aphyllo stricto, vaginis foliaceis erectis laxe amplectentibus acutis, internodiis brevioribus remote vestito; spica elongata cylindrica, laxe multiflora, 20—30 cm longa, c. 2,5 cm diametro; bracteis foliaceis, primum erectis vel erecto-patentibus demum deflexis, lanceolatis acutis glabris, inferioribus floribus longioribus, superioribus gradatim minoribus, supremis floribus vix aequilongis vel manifeste brevioribus; floribus illis *S. parviflori* Sw. similibus aequimagnisque viridibus; sepalis petalisque patulis ad medium usque in unguem linearem connatis; sepalis lateralibus parte libera oblique subfalcato-oblongis obtusis, 0,3 cm longis, sepalo intermedio lineari obtuso, lateralibus paulo breviore,

tamen multo angustiore; petalis linearibus obtusis apicem versus paulo dilatis, puberulis, sepalo intermedio aequilongis; labello galeato, subgloboso, ore valde contracto; margine libera erecta apice subacuto, dorso subecarinato, basi in calcara 2 filiformia patenti-adscendentia ovaria subaequilonga producto; columna gracili tereti, subincurva, labio stigmatifero manifeste 4-lobulato, circuitu subquadrato; rostello porrecto, labio stigmatifero longiore e basi subquadrato-oblonga trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis, dentiformibus, acutis, intermedio magno, e basi breviter unguiculata semiorbiculari; polliniis pyriformibus; caudicula pro genere bene elongata; ovario subcylindrico, costato, glabro, vix 1 cm longo.

S. anomalum Schltr., in Engl. Jahrb. XXIV. (1898) 424.

S. minax Rolfe, in Fl. Trop. Afr. VII. 268, Krzl. Orch. Gen Spec. I. (1899) 688.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: Nyassaland — Buchanan.

Vor allen anderen Arten der Section durch die aufsteigenden Sporne zu erkennen, ein Merkmal, das auch sonst nicht in der Gattung bekannt ist. Rolfes *S. minax* ist vollständig identisch mit meiner Art.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. II., Fig. H—K.

H Ganze Pflanze, *I* Blüte von der Seite, *K* Oberer Teil der Säule von der Seite.

41. S. aphyllum Schltr.

Foliis radicalibus 2 humistratis ovatis oblongis, c. 6 cm longis, vix 3 cm latis, glabris, e gemma distincta ad basin caulis; caule erecto stricto, recto, vaginis erectis acutis marginibus alte connatis, internodia excedentibus satis dense vestito, 30—60 cm alto; spica elongata subcylindrica plus minus dense multiflora, 12—25 cm longa, c. 1 cm diametro; bracteis deflexis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, glabris, herbaceis, inferioribus flores excedentibus, superioribus decrescentibus floribus aequilongis vel brevioribus; floribus inter minoribus generis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblique lineari-spathulatis obtusis, c. 0,3 cm longis intermedio paulo breviore connatis, linearibus obtusis, 0,2 cm vix superantibus, labello galeato inflato-subgloboso dorso subecarinato, ore oblongo contracto, marginibus subrevolutis apice libero reflexo obtuso, 0,3 cm longo, basi abrupte in calcaria 2 filiformia acuta arcuato-deflexa, orium aequantia vel parum superantia productis; columnae stipite elongato apice incurvo, rostello rhomboideo, obscure trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis dentiformibus, intermedio producto, spathulato obtuso; lobo-stigmatifero suborbiculari-quadrato, apice vix rotundato; rostello vix longiore; ovario cylindrico, glabro, c. 0,5 cm longo.

S. aphyllum Schltr. in Engl. Jahrb. XXIV. (1898) 424.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in graminosis prope Baziya (Kaffrariae) (R. Baur n. 739), prope Craddock (Cooper n. 1320, 1861), in collibus graminosis ad pedem montium Zuurbergen, in terra

Griqualand Orientalis, alt. 5000 ped. (R. SCHLECHTER n. 6599, Febr. 1895), in graminosis prope Emberton (Nataliae), alt. 1800 ped. (R. SCHLECHTER), in limosis, prope Juanda (Nataliae) (J. M. WOOD n. 660, Sept.), in terra Zululand, loco speciali haud indicato (GERRARD n. 358), in palude prope Donkerhoek (Transvaaliae), alt. 4900 ped. (R. SCHLECHTER n. 3723, Nov. 1893).

S. aphyllum muss in der Nähe des *S. riparium* Rchb. f. untergebracht werden, mit dem es habituell große Ähnlichkeit hat, sich aber durch die dichtere Blütentraube, kürzere Sporne am Labellum und durch die Columna unterscheidet. Die Art hat eine sehr weite geographische Verbreitung. Der südwestlichste bekannte Standort liegt in Caffraria, von da aus ist sie durch ganz Griqualand-East, Natal und Zululand zu finden und geht bis Transvaal hinein. Die einzige Erklärung für den Umstand, dass *S. aphyllum* nicht schon früher beschrieben ist, liegt in der Thatsache, dass es stets mit *S. parviflorum* Sw. verwechselt wurde, während das richtige *S. parviflorum* unter dem Namen *S. eriostomum* Lindl. bekannt war. Ich hoffe, dass nun durch den oben gegebenen Schlüssel für die Arten der Section *Chlorocorys* diese Irrtümer beseitigt werden. Die Färbung der Blüten des *S. aphyllum* ist dieselbe, wie bei denen der anderen Arten der Section, nämlich grün, häufig besonders am Labellum mit braunem Anfluge.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I., Fig. G—M.

G Ganze Pflanze, *H* Blüte von der Seite, *I* Blüte von vorn, *K* Unterlippe, *L* Fruchtknoten mit Säule, *M* Oberer Teil der Säule von vorn.

42. S. riparium Reichb. f.

Foliis radicalibus 2 humistratis ovatis, vel ovato-oblongis obtusiusculisve acutis, e gemma distincta ad basin caulis, 3—6 cm longis, medio 1,5—3,5 cm latis; caule erecto stricto, vaginis 7—9 erectis acutis, marginibus alte connatis, satis dense vestito, 30—50 cm alto; spica elongata, laxe multiflora, 10—16 cm longa; bracteis ovato-lanceolatis lanceolatisve acutis, inferioribus flores paulo superantibus, superioribus floribus brevioribus; floribus viridibus, erecto-patentibus; sepalis lateralibus anguste falcato-oblongis, obtusis, glabris; intermedio lineari-obtuso vix breviore, 0,5 cm longo; petalis linearibus obtusis, sepalo intermedio aequilongis, facie superiore subvelutinis, cum sepalis usque infra medium connatis; labello galeato inflato subgloboso, ore contracto oblongo, marginibus revolutis, apice libero erecto brevi obtuso, dorso carinato, basi abrupte in calcaria 2 filiformia acuta dependentia ovarium plus duplo superantia productis; columnae stipite elongato apice inflexo; rostello rhomboideo, apice e medio lobo incrassato obtuso producto praedito; lobo stigmatifero suborbiculari rostello subaequilongo; ovario oblongo velutino, 0,8—0,9 cm longo.

S. riparium Reichb. f. in Flora XLVIII. (1865) 183; Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 267; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 682 (p. p.).

Habitat in Africa tropica: in regione angolensi, in paludibus prope Huilla, alt. 3900—5300 ped. (WELWITSCH n. 730).

Auf die Unterschiede zwischen *S. riparium* und dem verwandten *S. Volkensii* Schltr. habe ich bereits aufmerksam gemacht. Infolge der dem Boden fest angedrückten Blätter muss *S. riparium* an die Seite des *S. aphyllum* Schltr. gestellt werden, von dem es aber durch die lockeren Blütenstände und die langen Sporne sehr leicht unterschieden werden kann. Wie bei allen Arten der Section *Chlorocorys* sind auch hier

die Blüten grün. Bisher ist mir die Pflanze nur aus der Welwitsch'schen Sammlung aus Angola bekannt geworden. Die von Kränzlin als hierher gehörig aufgeführten Mechow'schen Pflanzen gehören zu *S. coriophoroides* A. Rich.

43. **S. Volkensii** Schltr.

Foliis radicalibus 2 oblongo-ellipticis vel lanceolato-ellipticis, acutis, erecto-patentibus, acutis, 12—15 cm longis, medio 4,5—6 cm latis; caule erecto vaginis subcucullatis acutis, plus minus appressis satis dense vestito; spica elongata subcylindrica laxe multiflora, 15—25 cm longa, 2 cm diametro; bracteis deflexis lanceolatis acutis herbaceis, decrescentibus, inferioribus flores superantibus vel aequantibus, superioribus brevioribus; floribus viridibus labello saepius purpurascente, erecto-patentibus; sepalis lateralibus cum petalis tertia parte basi connatis, oblique ligulato-oblongis obtusis, c. 0,3 cm longis; intermedio lineari-obtuso paulo breviore; petalis linearibus obtusis, sepalo intermedio subaequilongis; labello galeato-inflato subgloboso, ore contracto, marginibus subrevolutis, apice libero reflexo obtuso brevi, dorso carinato basi abrupte in calcaria 2 filiformia acuta deflexa varium 2—3-plo excendentia producto; columnae stipite elongato apice incurvo; rostello rhomboideo minuto apice tridentato, dentibus lateralibus minimis, intermedio brevi acuto, lobo stigmatifero suborbiculari rostello duplo majori; ovario subcylindrico glabro, c. 0,7 cm longo.

S. Volkensii Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1897) 425; Rolfe in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 267.

S. chlorocorys Reichb. f. in Transact. Linn. Soc. Ser. 2 350; Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 268; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 685 (fide Krzl.).

S. trachypetalum Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1897) 505, Orch. Gen. Spec. I. (1899) 683; Rolfe, Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 574.

Habitat in Africa tropica: in clivis graminosis prope Marangu in monte Kilimandscharo, satis frequens, alt. c. 4800 ped. (G. Volkens n. 270, Majo 1893), in clivis montium in ditione Usambarensi, alt. 4500 ped. (Buchwald n. 61, 129, Dec. 1895).

Diese Art ist von *S. riparium* Reichb. f. durch die dem Boden nicht angedrückten Grundblätter, sowie durch bedeutend kleinere Columna von *S. coriophoroides*, durch die langen Sporne und ebenfalls durch die Columna zu unterscheiden. Die Färbung der Blüten wird vom Sammler als »die Sporen und der Helm schmutzig bräunlich olivgrün, sonst bleich hellgrün« angegeben. Bisher ist diese Art nur vom Kilimandscharo bekannt. Kränzlin zieht in seinen Orch. Gen. Spec. meine Art ein und giebt dem Reichenbach'schen *S. chlorocorys*, einem »nomen nudum« den Vorzug; aus welchem Grunde, ist mir unbekannt.

44. **S. coriophoroides** A. Rich.

Foliis erecto-patentibus, e gemma distincta ad basin caulis, lanceolato-ellipticis acutis 8—18 cm longis, medio 2—4 cm latis; caule erecto stricto valido, vaginis erectis vel erecto-patentibus foliaceis, saepius basi cucullato-amplectentibus, ad 13 cm longis, medio ad 3,5 cm latis, dense vestito;

spica cylindrica dense multiflora, 10—24 cm longa, 2—3,5 cm diametro; bracteis deflexis lanceolatis acutis inferioribus flores excedentibus, superioribus sensim decrescentibus haud aequantibus; sepalis petalisque ad medium usque connatis, deflexis, apice revolutis; sepalis lateralibus oblique falcato-linearibus obtusis glabris, c. 0,4 cm longis, sepalo intermedio lineari-ligulato obtuso glabro, lateralibus aequilongo; petalis sepalis paulo brevioribus lineari-ligulatis obtusis, glabris vel ciliatis; labello cucullato-galeato inflato, ore contracto, marginibus reflexis, apice libero erecto-reflexo brevi obtusiusculo, dorso subcarinato, basi abrupte in calcaria 2 filiformia deflexa ovarium aequantia vel dimidio superantia producto; columnae stipite elongato; rostello rhomboideo apice trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus abbreviatis intermedio producto suborbiculari, deflexo; lobo stigmatifero suborbiculari, rostello aequilongo; ovario oblongo, costis velutino-puberulis, vel glaberrimo, 0,6—0,7 cm longo.

S. coriophoroides A. Rich. in Ann. Sc. nat. ser. 2. XIV. 2 74t. 18 f. 3; Tent. flor. Abyss. II. 298 t. 89; Reichb. f. in Walp. Ann. III. (1852) 589; Rolfe in Fl. trop. Afr. VII. (1898) 269; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 690.

S. macrostachyum Hochst. in pl. Schimp. Abyss. sect. III. n. 1606.

S. brachypetalum A. Rich. Tent. flor. Abyss. II. 299 t. 90; Reichb. f. in Walp. Ann. III. (1852) 589; Rolfe in Flor. trop. Afr. VII. (1898) 272; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 688.

S. Kränzlinii Rolfe in Flor. trop. Afr. VII. (1898) 269.

S. elongatum Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 268.

Var. *β.* **sacculatum** Rendle.

Differt a forma typica sacculo utrinque juxta calcar praedito.

S. coriophoroides A. Rich. var. *sacculatum* Rendle in Journ. Bot. (1895) 295.

S. sacculatum Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 268.

Habitat in Africa tropica: in regione Abyssinica: in locis herbosis et siccis montis Selleuda (Quartin-Dillon, Aug.), prope Avar Semmaka, in provincia Chire (Quartin-Dillon), in montibus prope Dochli provinciae Sana (Schimper n. 1606, Aug. 1841), in pratis humidis prope Dewra Tabor, alt. 8500 ped. (Schimper n. 1263, Aug. 1863), in fruticetis prope Dschau Meda, alt. 8500 ped. (Schimper n. 1297, Sept. 1863), in convalle graminosa montium prope Mohadera Meriam, alt. 6500 ped. (Schimper, Sept. 1863).

Var. β. In regione centrali: in clivis graminosis montis Ruwenzori (Scott Elliott), prope lacum Tanganyika (Carson n. 60); in regione angolensi, prope Malange (Mechow n. 291, 312, 1879).

Es ist mir unmöglich, einen Unterschied zwischen Richard's *S. coriophoroides* und *S. brachypetalum* zu finden. Die von ihm gegebenen Abbildungen stimmen nicht überein mit den Ergebnissen, zu welchen ich nach Untersuchung der Pflanzen kam. Die Varietät *sacculatum* Rendle vom Ruwenzori ist als solche betrachtet sehr ausgezeichnet

wegen der neben den Spornen sitzenden Säckchen. Rendle war geneigt diese als Art zu betrachten, doch ergab eine Untersuchung einer Serie von Blüten des *S. coriophoroides*, dass auch bei diesem sich zuweilen Ansätze zu derartigen Säckchen zeigen, obgleich in sehr reducierter Form.

§ IV. **Leucocomus** Schltr.

Eu-Satyridia Trinervia Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 657.

Diese Section zeichnet sich habituell durch die linealischen oder linealisch-lanzettlichen, mehr oder weniger faltigen, aufrechten Blätter und durch die weit abstehenden weißen oder rosenroten Bracteen aus. Der Bau der Blüten ist der der folgenden Section, d. h. die Sporen des Labellums sind auf kurze Säckchen reduciert.

Bisher sind nur zwei Arten dieser Section bekannt, welche allerdings beide in verschiedene Arten zersplittert worden waren: *S. trinerve* Lindl., aus Madagascar, der oberen Kongo-Region, Angola und dem östlichen Süd-Afrika, und *S. paludosum* Reichb. f., das in Angola in drei verschiedenen Formen gesammelt wurde.

Clavis specierum.

A. Blüten klein, Labellum 0,3 cm lang, Spitze desselben kurz . . . . 45. *S. trinerve* Lindl.

B. Blüten groß, Labellum c. 1 cm lang, Spitze desselben groß, gewellt . . . . 46. *S. paludosum* Reichb. f.

45. **S. trinerve** Lindl.

Caule erecto stricto, valido, 25—40 cm alto, sparsim foliato; foliis erectis inferioribus lineari-lanceolatis linearibusve acutis, superioribus sensim (in vaginas erectas acutas bracteiformes transeuntibus), ad 13 cm longis; spica conoideave oblonga vel subcylindrica, 3—8 cm longa, bracteis patentibus sensim decrescentibus, linearibus acutis, inferioribus flores plus duplo superantibus; floribus in genere mediocribus niveis; sepalis lateralibus anguste subfalcato-oblongis, obtusiusculis, glabris, vix 0,3 cm longis, intermedio subaequilongo lineari obtuso, basin versus subpuberulo marginibus reflexis; petalis cum sepalis aequilongis basi tertia parte connatis linearibus obtusis puberulis; labello galeato ore oblongo haud contracto, apice libero erecto obtuso, margine subrevoluto, dorso subecarinato, sepalis aequilongo, calcaribus conicis subsaccatis obtusiusculis, ovario duplo brevioribus; columnae stipite elongato gracili apice incurvo; rostello minuto rhomboideo, apice obscure trilobulato, lobulis lateralibus abbreviatis, intermedio porrecto producto apice subbifido; lobo stigmatifero semiorbiculari rostello duplo majore; ovario elliptico velutino-puberulo, basi distincte in pedicellum brevem attenuato.

S. trinerve Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 344; Ridl., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXI. (1886) 519; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 659.

S. leucocomos Reichb. f. Flora 48 (1865) 182; Krzl., l. c. Orch. Gen. Spec. I. (1899) 658.

S. Atherstonei Reichb. f. in Flora (1881) 328; Krzl, l. c. (1899) 660.

S. longibracteatum Rolfe, in Boll. Soc. Broter. VII. (1889) 238.

S. Mechowianum Krzl., in Engl. Bot. Jahrb. XVII. (1893) 65; Rolfe, in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 268.

S. triphyllum Krzl., l. c. (1899) 660.

S. monopetalum Krzl., l. c. (1899) 662.

S. Schinzii Dur. et Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 696 (p. p.).

S. zorubense Rolfe, in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 273.

S. occultum Rolfe, in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 273.

Habitat in Africa australi et tropica et insula Madagascar: in Africae australis regione austro-orientali, in paludibus prope Clairmont (Nataliae), alt. c. 50 ped. (SANDERSON, SAUNDERS, J. M. WOOD n. 1599, Dec. 1881, n. 1716, Oct. 1883); in terra Zululand (loco speciali haud indicato) (GERRARD n. 1562); in paludibus montium Drakensbergen prope Oliviers-Hoek, alt. 5000 ped. (ALLISON); in paludibus juxta flumen Kleen-Olifant-Rivier (Transvaaliae), alt. 5000 ped. (R. SCHLECHTER n. 4038, Dec. 1893; in paludibus montium Houtboschbergen, alt. 5000—7000 ped. (REHMANN, Jan.-Mart. 1879, R. SCHLECHTER 1894); prope Leydenburg (Transvaaliae) (WILMS n. 1358, 1359); in Africae tropicae regione angolensi, in paludibus territorii Huilla, alt. 3800—5300 ped. (WELWITSCH n. 738), juxta rivulos prope Malange (MECHOW n. 284, Oct. 1879); in Africae tropicae regione centrali: prope Mukenge (6° lat. austr.) (POGGE n. 1497, Nov. 1881), in pratis humidis montium Utschungwe, in terra Uhehe, alt. c. 6000 ped. (GOETZE n. 604); in Madagascariae regione centrali, in paludibus (BARON n. 490, 1994), in pratis humidis, Imerina (HILDEBRANDT n. 3872, Jan. 1881, FOX, Aug. 1883, Oct. 1885), in humidis, Moromunga-Plain, (SCOTT ELLIOT n. 1757, Jan.), in humidis, Arivonimamo (SCOTT ELLIOT n. 1929).

Ich war lange im Zweifel, ob *S. trinerve* aus Madagascar wirklich identisch ist mit dem südafrikanischen *Atherstonei* Reichb. f. und *S. leucocomos* Reichb. f. aus Angola, und doch wird dies nach Vergleichung und Untersuchung des reichlichen Materials, welches mir zu Gebote stand, außer Frage gestellt; es findet sich nicht der geringste Unterschied zwischen den drei Arten, nicht einmal genügend, um dieselben als Varietäten betrachten zu können. *S. longibracteatum* Rolfe sowohl wie *S. Mechowianum* Krzl., beide von Angola, sind genau identisch mit *S. leucocomos* Reichb. f. *S. trinerve* Lindl. ist somit wohl neben *S. parviflorum* diejenige Art in der Gattung, welche die größte Verbreitung hat. Die Blüten sind weiß. Die dieser Section eigenen weißen abstehenden Bracteen sind in der vorliegenden Art besonders schön ausgebildet. Auch *S. triphyllum* Krzl. sowohl, wie *S. monopetalum* Krzl. unterscheiden sich in keiner Weise von *S. trinerve.* Beide Pflanzen wurden von WILMS am selben Standorte und offenbar am selben Tage gesammelt.

46. **S. paludosum** Reichb. f.

Caule erecto, valido, stricto, 40—65 cm alto, paucifoliato; foliis erectis inferioribus lanceolatis vel lineari-lanceolatis, acutis, ad 16 cm longis, medio

ad 3,5 cm latis, superioribus vaginiformibus caulem amplectentibus; spica erecta oblonga vel cylindrica, 4,5—10 cm longa, 3—3,5 cm diametro; bracteis patentibus vel erecto-patentibus ovato-lanceolatis acutis, floribus aequilongis, vel paulo longioribus, herbaceis; floribus in genere majoribus purpureis vel violaceo-purpureis, erecto-patentibus; sepalis cum petalis dimidio fere connatis oblique oblongis obtusis, basin versus attenuatis, 1 cm longis, intermedio lineari-ligulato obtuso basi villoso, lateralibus aequilongo; petalis linearibus obtusiusculis, sepalorum longitudine, supra tenuissime velutinis; labello galeato ore haud contracto apice libero permagno subundulato obtuso, dorso ecarinato, sepalis paulo breviore, basi saccis 2 brevibus subconicis obtusis, ovario 3 plo brevioribus, praedito; columnae stipite elongato apice inflexo, rostello subrhomboideo apice bifido; lobo stigmatifero semiorbiculari apice emarginato-retuso; ovario subcylindrico vel oblongo, velutino (praesertim costis), 1 cm longo.

S. paludosum Reichb. f., in Flora 48 (1865) 182; Rolfe, in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 274; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 662.

S. breve Rolfe, in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 274; Krzl., l. c. (1899) 661.

Var. β. **Welwitschii** (Reichb. f.) Schltr. differt a forma typica floribus vix majoribus, saccis labelli magis productis calcariformibus, ovario paulo brevioribus.

S. Welwitschii Reichb. f. in Flora 48 (1865) 182; Rolfe, l. c. (1898) 273; Krzl., l. c. (1899) 663.

Var. γ. **Mechowii** (Reichb. f.) Schltr., differt a forma typica labelli saccis valde abbreviatis, subinconspicuis.

S. Mechowii Reichb. f., in Flora 65 (1882) 531; Rolfe, l. c. VII. (1898) 275; Krzl., l. c. I. (1899) 658.

Habitat in Africa tropica: in regione angolensi: in paludibus territorii Huilla, alt. 3800—5500 ped. (Welwitsch n. 727), in monte Malossa (Nyassaland) (R. Whyte), in regione centrali (J. Buchanan n. 314), in convalle paludosa montium Utschungwe, in terra Uhehe, alt. c. 6000 ped. (Goetze n. 599).

Var. β. in regione angolensi: in paludibus territorii Huilla, alt. 3800—5500 ped. (Welwitsch n. 726).

Var. γ. in regione angolensi: in humidis prope Malange (Mechow n. 284, Oct. 1879).

Zwischen *S. paludosum* Reichb. f., *S. Welwitschii* Reichf. f. und *S. Mechowii* Reichb. f., drei Pflanzen aus Angola, existieren mit Ausnahme der verschiedenen Längenmaße der Sporne gar keine Unterschiede, so dass ich mich gezwungen sehe, die beiden letzteren einzuziehen und als Varietäten zu *S. paludosum* zu setzen. Die Varietät *Welwitschii* ist ausgezeichnet durch etwas verlängerte Sporne, während dieselben bei der Varietät *S. Mechowii* stark reduciert sind. Nach Angaben der Sammler ist die Färbung der Blüten hellrosenrot bis purpurrot, doch soll var. *Mechowii* weißliche Blüten haben.

§ V. Brachysaccium.

Subgen. I. Eu-Satyrium § 2. *Saccatae* Bol. (p. part.).

Die Arten dieser Section, welche nur in Süd-Afrika auftritt, zeichnen sich durch die kurzen Säckchen am Grunde des Labellums aus. Auf die Unterschiede zwischen § *Brachysaccium* und § *Leucocomus* habe ich bereits oben hingewiesen. § *Satyridium* ist durch die Structur der Columna, § *Aviceps* durch die fast bis zur Spitze verwachsenen Sepalen und Petalen sehr gut verschieden.

Clavis specierum.

A. Bracteen aufrecht.
- I. Labellum concav, Bracteen das Ovarium dütenförmig umhüllend . . . . 47. *S. striatum* Thunbg.
- II. Labellum helmartig, Bracteen das Ovarium nicht umhüllend, Blüten sehr klein . . . . 48. *S. debile* Bol.

B. Bracteen erst abstehend, dann zurückgeschlagen.
- I. Blüten klein, weiß.
  - a. Stigma an der Spitze tief zweiteilig . . . . . . 49. *S. bicallosum* Thunbg.
  - b. Stigma an der Spitze abgerundet.
    - 1. Labellum am Grunde mit zwei sehr kurzen, kaum sichtbaren Säckchen . . . . 50. *S. Lindleyanum* Bol.
    - 2. Labellum mit zwei deutlich sichtbaren abstehenden Säckchen . . . . 51. *S. retusum* Lindl.
- II. Blüten größer, bräunlich, selten hell-rosa mit braunroten Streifen.
  - a, Stigma oblong-zungenförmig oben deutlich zweispaltig . . . . 52. *S. cordifolium* Lindl.
  - b. Stigma mehr oder weniger kreisrund, oben abgerundet.
    - 1. Rostellum nach vorn verbreitert, die verlängerten seitlichen Zipfel tragen die Klebmassen . . . . 53. *S. bracteatum* Thunbg.
    - 2. Rostellum nach vorn verschmälert, die Klebmassen zwischen den zahnförmigen Lappen 54. *S. microrrhynchum* Schltr.

47. **S. striatum** Thunbg.

Folio radicali solitario, humistrato, subcarnoso; caule tenui erecto stricto, vaginis 2—3 laxis, cucullato-amplectentibus, marginibus alte connatis, acutis vel acuminatis vestito; spica ovata laxa 3—6-flora, bracteis erectis ovatis acuminatis herbaceis cucullatis floribus brevioribus; floribus in genere mediocribus, ochroleucis, purpureo-striatis, suberectis; sepalis lateralibus ovatis vel ovato-oblongis obtusis vel subacutis, 0,5 cm longis, medio vix 0,3 cm latis; intermedio paulo breviore, 0,4 cm longo ovato obtuso, medio 0,2 cm lato; petalis cum sepalis ima basi tantum connatis, oblique ovato-lanceolatis obtusiusculis 0,3 cm longis; labello ovato-oblongo obtuso concavo, apice obtusissimo, subemarginato-truncato, dorso ecarinato sepalis lateralibus aequilongo, saccis brevibus obtusis subinflatis vix 0,2 cm exce-

dentibus; columnae stipite elongato; rostello e basi rhomboidea trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus acutis abbreviatis, intermedio producto pro magnitudine rostelli maximo, breviter unguiculato triangulari subacuto; lobo stigmatifero circuitu subquadrangulari apice bilobo, rostello vix breviore; ovario oblongo, 0,6 cm longo.

S. striatum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 6; Flor. Cap. (ed. 1823) 19; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1836) 345; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 132 t. 33; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 718.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali, juxta rivulos in monte Piquetberg (Thunberg, Oct.), in monte Vlagge-Berg prope Stellenbosch (Farnham, Oct. 1883), in sabulosis in monte Steenberg, prope Muizenberg, alt. 1000 ped. (Bodkin, Oct. 1884, H. Bolus n. 4946, 1885), in arenosis humidis prope Hopefield, alt. 150 ped. (R. Schlechter n. 5307, Sept. 1894).

Eine sehr interessante, ziemlich seltene südafrikanische Art, welche ursprünglich von Thunberg auf dem Piquetberge in Südwesten der Cap-Colonie entdeckt wurde. Lange blieb die Pflanze dann verschollen, bis sie endlich im October 1883 durch Miss Farnham auf dem Vlaggeberg bei Stellenbosch wiedergefunden wurde; im darauf folgenden Jahre war A. Bodkin der glückliche Entdecker eines neuen Standortes und zwar in der Nähe von Capetown auf dem Constantiaberg. Auf meiner Reise längs der Westküste fand ich selbst im September 1894 in der Nähe von Hopefield ein einziges Exemplar. *S. striatum* lässt sich wohl am besten mit *S. bracteatum* vergleichen; schwächliche Exemplare der letzteren besitzen häufig eine gewisse Ähnlichkeit mit der vorliegenden Art, sind aber durch die dünneren Blätter und die kürzeren Säckchen des Labellums sowie durch die Bracteen unterscheidbar. Die Färbung der Blüten ist bei *S. striatum* gelblich mit braunen Längsstrichen auf der äußeren Seite des Labellums.

48. **S. debile** Bol.

Herba erecta flaccida, 10—20 cm alta; caule gracili laxe folioso; foliis inferioribus 2 herbaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis, 2,5—5 cm longis, medio 1—2,5 cm latis, superioribus 2—3 decrescentibus vaginiformibus erectis acutis; spica sublaxa subcylindrica multiflora, 2—2,5 cm longa, 0,8 cm diametro; bracteis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, subherbaceis, erecto-patentibus, inferioribus flores excedentibus, superioribus flores haud aequantibus; floribus in genere minimis, virescenti-roseis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus ovatis vel ellipticis obtusiusculis, intermedio oblongo obtuso, haud breviore, vix 0,2 cm longo; petalis ovatis obtusis cum sepalis aequilongis, basi connatis; labello late galeato, ore suborbiculari haud contracto, apice libero obtuso, dorso subecarinato, sepalorum longitudine basi saccis brevissimis donato; columnae stipite valde abbreviato, rostello brevi triangulari obtuso; lobo stigmatifero semiorbiculari apice subemarginato; ovario brevi late elliptico, vix 0,3 cm longo.

S. debile Bol., in Journ. Linn. Soc. XXII. (1885) 67; Icon. Orch. Afr. Austr. I. t. 24; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 667.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali, in clivis montis Winterhoek, ad Kleen-Poort, alt. 3000 ped. (A. Bodkin, Dec. 1884).

S. debile ist wohl das kleinblütigste *Satyrium*, welches bisher entdeckt worden ist. Am nächsten scheint es verwandt mit *S. bracteatum* Thunbg., doch ist es von diesem schon habituell unschwer zu erkennen, außerdem sind die Sepalen und Petalen durchaus verschieden. Die unansehnlichen Blüten sind grünlich, braun überlaufen. Es ist bisher nur einmal gesammelt worden, nämlich von A. Bodkin, einem Orchideen-Liebhaber, dem wir schon eine große Anzahl Entdeckungen neuer südafrikanischer Orchidaceen zu verdanken haben. Die von Kränzlin aufgeführten beiden Nummern beziehen sich auf dieselben Exemplare, nämlich die n. 5907 auf Herb. Bolus, die n. 318 dagegen auf das Herb. Normale Austro-Afric. Die Pflanze ist bisher nur einmal gesammelt worden.

49. **S. bicallosum** Thunbg.

Caule humili erecto stricto, foliato, 8—30 cm alto; foliis erecto-patentibus patentibusve cordatis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis, decrescentibus, inferioribus 1,5—3 cm longis, supra basin 0,8—1,5 cm latis; spica elongata cylindrica dense multiflora; bracteis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis vel attenuato-acuminatis; floribus in genere minoribus, niveis, illis *S. Lindleyani* simillimis; sepalis lateralibus late oblongis vel late ellipticis obtusis, vix 0,4 cm longis; intermedio ovato-oblongo obtuso, 0,3 cm longo; petalis cum sepalis basi connatis ovato-oblongis obtusis,0,3 cm longis; labello oblongo galeato, apice obtuso depresso, ore latissimo, saccis brevissimis obtusis; columna abbreviata, rostello subrhomboideo apice obtuso, brevi; lobo stigmatifero circuitu semiorbiculari alte bifido; ovario 0,4 cm longo, elliptico.

S. bicallosum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 6, Flor. Cap. (ed. 1823) 19; Sw., in Act. Holm. (1800) 216; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 343; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 128, t. 31; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 669.

Var. β **ocellatum** Bol., in Orch. Cape Penins. (1888) 128, tab. 31, differt a forma typica bracteis superioribus floribus brevioribus, labelli apice depresso magis producto orem in fauces 2 oblongas separante.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Rob. Brown, Harvey, Rogers, Oct. 1801); in regione austro-occidentali: in monte Paardeberg (Thunberg, Oct.), Kleen Drakensteen, inter flumen Bergrivier et montem Drakensteenbergen, alt. infra 1000 ped. (Drège, Sept., Oct.), in clivis arenosis montium prope cataractum Tulbaghensem, alt. 1000—3000 ped. (Eklon, Zeyher, Dec.), in arenosis planitiei capensis prope Wynberg, alt. c. 80 ped. (Eklon, Zeyher, Kässner, Nov. 1891), (Schlechter, Oct. 1892), in clivis orientalibus montis Diaboli, alt. 1000 ped. (H. Bolus n. 4554, Nov. 1882), (Herb. Norm. Austro-Afr. n. 335), in summo monte Tabulari (Wilson, Nov. 1881), in clivis arenosis montis Constantiaberg pone Houtsbay, alt. 1000 ped. (R. Schlechter, Sept. 1892), in arenosis montium prope Simonstown (C. Wright n. 148), in collibus lapidosis prope Howhoek, alt. c. 1000 ped. (R. Schlechter n. 5442, Oct. 1894), in montibus prope cataractam Tulbaghensem (Pappe), Oakford, prope George (Rehmann n. 583).

S. bicallosum ist die nächste Verwandte des *S. retusum* Lindl., von dem es durch das oben tief ausgerandete Stigma und die kaum sichtbaren Säckchen am Grunde des

Labellums verschieden ist. Beide Arten besitzen einen unangenehmen Geruch, den ich nur mit dem Geruch von Käse vergleichen kann. Das Verbreitungsgebiet der Art liegt in der Südwestecke des Caplandes. Die Blüten sind weiß und gehören nächst *S. debile* Bol. wohl zu den kleinsten in der Gattung.

50. **S. Lindleyanum** Bol.

Caule humili erecto stricto, foliato, 11—20 cm alto; foliis erecto-patentibus, patentibusve, cordato-oblongis vel cordato-ovatis, obtusis vel subacutis, decrescentibus, inferioribus 2—3,5 cm longis, supra basin 1—2 cm latis; spica cylindrica dense multiflora; bracteis patentibus lanceolatis acutis vel ovato-lanceolatis attenuato-acuminatis, flores superantibus; floribus in genere minoribus niveis, erecto-patentibus; sepalis petalisque basi usque infra medium connatis; sepalis lateralibus oblique-oblongis obtusis, intermedio aequilongo, ovato obtuso, 0,3 cm longo; petalis oblique-lanceolatis obtusiusculis vix brevioribus; labello galeato, apice erecto obtuso, brevissime ciliato, ore latissimo, dorso ecarinato, sepalis aequilongo, saccis brevissimis obtusis c. 0,1 cm longis; columnae stipite abbreviato; rostello triangulari brevissimo, apice abbreviato obtuso, lobo stigmatifero semiorbiculari apice subinflexo; ovario 0,3—0,4 cm longo.

S. Lindleyanum Bol., in Journ. Linn. Soc. XX. (1884) 474, Orch. Cape Penins. (1888) 130, t. 30; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 668.

S. bracteatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 342 (nec Thunbg); Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 668.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in clivis montium supra Dutoitskloof, alt. 3000—4000 ped. (Drège, Oct.), in humidis montium supra Simonstown, alt. c. 800 ped. (C. Wright, H. Bolus, n. 4828, Oct. 1882; n. 7024, Oct. 1885; Herb. Norm. Austro-Afr. n. 404) in clivis septentrionalibus montis Tabularis (Burchell n. 650, Jan.), in montibus prope Worcester (Zeyher).

Diese Art ist von dem sehr nahe verwandten *S. bicallosum* Thunbg. nur bei genauer Untersuchung zu trennen. Die Unterschiede zwischen beiden Arten sind folgende: *S. bicallosum* hat ein Labellum, dessen Spitze vorn über die Öffnung des Helmes so herunter gebogen ist, dass es fast den Anschein hat, als besäße der Helm zwei kleine ovale Öffnungen; bei *S. Lindleyanum* ist die Spitze des Labellums einfach concav mit emporgebogenem Rande. Außerdem ist das Stigma bei *S. bicallosum* an der Spitze tief ausgerandet, dagegen bei *S. Lindleyanum* einfach halbkreisrund. Auch *S. Lindleyanum* hat wie *S. bicallosum* und *S. retusum* Lindl. den unangenehmen Käsegeruch, jedoch bedeutend schwächer als jene. Kränzlin vergleicht die Art mit *S. bracteatum* Thunbg., zu der sie nach meiner Ansicht keine Beziehungen hat.

51. **S. retusum** Lindl.

Caule erecto, humili, foliato, 6—14 cm alto; foliis erecto-patentibus cordato-ovalibus acutis, basi amplexicaulibus, inferioribus 1,5—2,5 cm longis, supra basin 0,7—1,4 cm latis, superioribus decrescentibus, sensim in bracteas abeuntibus; spica oblonga vel cylindrica 2—6 cm longa, 1—1,5 cm diametro; bracteis patentibus foliaceis lanceolatis acutis flores superantibus, vel subaequantibus; floribus in genere minoribus patentibus; sepalis late-

ralibus subfalcatis oblique oblongo-ligulatis obtusissimis, intermedio aequilongo oblongo-ligulato obtuso, vix 0,3 cm longo; petalis cum sepalis ima basi tantum connatis, linearibus obtusis, petalis subaequilongis; sepalis petalisque patentibus; labello postico late galeato-concavo obtuso, circuitu subquadrato-orbiculari, apice libero porrecto-patulo obtuso, dorso ecarinato, sepalis aequilongo, calcaribus sacciformibus patentibus subcylindricis obtusis, limbo brevioribus; columna cylindrica abbreviata, rostello brevissimo, e basi cuneata trilobulato, lobulis lateralibus divaricatis linearibus obtusis, intermedio abbreviato obtusissimo, duplo breviore, lobo stigmatifero semi-orbiculari obtusissimo, rostello vix longiore; ovario cylindrico glabro 0,4 cm longo.

S. retusum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 343; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 666.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in collibus graminosis inter Hooge-Kraal-Rivier et Koratra, infra 500 ped. (Drège, Sept.), in ditione Knysna (Mundt, Oct. 1820), in clivis graminosis montis Tabularis, alt. c. 3000 ped. (R. Schlechter, Febr. 1892), in clivis graminosis montium prope Swellendam (Mundt), in clivis lapidosis montium supra Zuurbraak, alt. 2000 ped. (R. Schlechter n. 5669, Oct. 1894), in collibus graminosis ad pedem montium Langebergen prope Riversdale, alt. 1000 ped. (R. Schlechter, Nov. 1892), in montibus prope Knysna (Forcade, Oct. 1892), (Newtebate, Oct. 1893).

Habituell hat *S. retusum* einige Ähnlichkeit mit *S. bicallosum* Thunbg., doch ist es von diesem durch das Stigma sowohl, wie durch die deutlichen Sporne, welche bei *S. bicallosum* so stark reduciert sind, dass sie ohne genaue Besichtigung kaum zu erkennen sind, verschieden. Die Pflanze gehört entschieden zu den selteneren Arten. Ihre geographische Verbreitung beschränkt sich auf die Gebirge Süd-Afrikas, welche von Capetown beginnen und längs der Südküste hinlaufen. Das von Kränzlin als von Mund und Maire gesammelt aufgeführte Exemplar habe ich im Berliner Bot. Museum nicht finden können.

52. **S. cordifolium** Lindl.

Foliis radicalibus 2 cordato-ovatis acutis erecto-patentibus, 2—4 cm longis, medio 1,5—2,5 cm latis; caule erecto humili 6—9 cm alto, vaginis 2—3 erectis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, basi marginibus connatis laxe vestito; spica oblonga vel subcylindrica, 0,3—0,4 cm longa, c. 0,2 cm diametro; bracteis herbaceis patentibus ovatis vel ovato-lanceolatis, acutis vel acuminatis; floribus in genere mediocribus erecto-patentibus; sepalis lateralibus falcatis ovato-lanceolatis acutiusculis, intermedio subaequilongo oblongo obtuso, medio nervis 3 parallelis incrassatis ornato, 0,5 cm longo; petalis oblique oblongo-lanceolatis obtusis margine saepius subundulatis, sepalum longitudine, basi tertia parte cum sepalis connatis; labello circuitu suborbiculari galeato-concavo 0,8 cm diametro, apice obtuso, dorso ecarinato, basi sacculis brevissimis semiglobosis obtusissimis donato; columna gracili elongata apice incurva, rostello brevi e basi cuneata trilobulato, lobu-

lis lateralibus divaricatis linearibus glanduligeris, intermedio abbreviato obtusissimo multo breviore, lobo stigmatifero oblongo-ligulato apice bifido; ovario oblongo, glabro, c. 0,6 cm longo (pro magnitudine florum perbrevi).

S. cordifolium Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 344; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 673.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in paludibus montis Katberg alt. 4000—5000 ped. (Drège, Scully n. 141, Nov. 1884), in graminosis humidis montium prope Baziya (Kaffrariae) (Baur n. 551).

Habituell erinnert *S. cordifolium* etwa an eine breitblättrige Varietät von *S. bracteatum* Thunbg. Es hat wie jenes auch die großen abstehenden Bracteen und offenbar auch dieselbe Färbung der Blüten. Es ist mir nicht möglich gewesen festzustellen, ob die grundständigen Blätter dem Boden fest angedrückt sind, oder nicht; wenn dies der Fall sein sollte, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass *S. paludicola* mit *S. cordifolium* zusammenfällt. Es bestehen zwischen beiden Arten merkwürdige Übereinstimmungen, obgleich *S. paludicola* eine bedeutend stärkere und großblütigere Pflanze zu sein scheint. Doch diese Frage muss noch unentschieden bleiben, bis wir mehr Material von dem seltenen *S. cordifolium* sowohl, wie von *S. paludicola* erhalten. Von *S. bracteatum* Thunbg. ist die Lindley'sche Pflanze vor allen Dingen durch das oben tief ausgerundete, fast zweispaltige Stigma zu unterscheiden. In dieser Hinsicht erinnert es an *S. bicallosum* Thunbg., einer Art, mit der es sonst aber nichts gemein hat. Die Art ist bisher nur auf den höheren Gebirgen der südöstlichen Cap-Colonie gesammelt worden.

53. **S. bracteatum** Thunbg.

Caule humili erecto foliato, 7—20 cm alto; foliis patentibus decrescentibus, inferioribus ovatis acutis, vel oblongis 2—4 cm longis, medio 1—2 cm latis, superioribus lanceolatis acutis in bracteas abeuntibus; spica oblonga vel ovoidea, dense multiflora; bracteis patentibus patulisque, ovatis acutis vel ovato-lanceolatis, ciliatis vel subpapillosis decrescentibus, inferioribus flores superantibus superioribus floribus subaequilongis vel brevioribus; floribus in genere mediocribus lucide roseis vel albidis, lineis purpureis ornatis; sepalis lateralibus falcato-oblongis obtusis, intermedio paulo breviore latiore ovato obtusiusculo, 0,4 cm longo; petalis cum sepalis ad medium usque connatis, oblique lanceolatis subacutis, 0,3 cm longis; labello galeato, ore rotundato, apice acuto, dorso carinato, nervis papilloso-ciliatis, saccis 2 brevissimis obtusis; columnae stipite elongato gracili, apice inflexo; rostello rhomboideo brevi apice trilobulato, lobulis lateralibus divergentibus linearibus glanduliferis intermedio abbreviato obtuso; stigmate rotundato, apice saepius subemarginato; ovario oblongo vel ovoideo, costis papilloso-ciliatis, 0,6 cm longo.

S. bracteatum Thunbg. Prodr. Pl. Cap. (1794) 6, Flor. Cap. (ed. 1823) 18 (nec Lindl.), Ker, Journ. Sci. R. Inst. VIII. (1820), t. 3, f. 1, N. E. Br., in Gard. Chron. (1885) XXIV 331; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 666.

S. lineatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 343.

S. bracteatum Thunbg. var. β. lineatum Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 130, t. 32.

Diplectrum bracteatum Pers. Syn. II. 509.

Var. β. **pictum** (Lindl.) Schltr. differt a forma typica floribus glaberrimis floribusque (fide collectoris) niveis.

S. pictum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 344.

Var. γ. **nanum** Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 131, tab. 32., differt a forma typica floribus et statura minoribus, bracteis reflexis, sepalis petalisque minus connatis, lobo stigmatifero latiore.

Var. δ. **saxicola** (Bol.) Schltr., differt a forma typica habitu subdecumbenti, lobo stigmatifero paulo longiore.

S. saxicola Bol. in Journ. Linn. Soc. XX. (1884) 474, Orch. Cape Penins. (1888) 131, t. 4; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 673.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Mundt, Oct.. 1820, Bergius, Nov. 1815, Leibold, Masson, R. Brown, Oct. 1801, Wallich, Prior, R. Trimen, Rogers, Harvey; in regione austro-occidentali: in humidis montis Piquetberg, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Nov.), in depressis humidis planitiei capensis prope Wynberg, alt. 50—100 ped. (Zeyher n. 1562, H. Bolus n. 3932, Aug. 1877, Aug. 1889, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 1094, Th. Kässner 1891, R. Schlechter 1549, Aug. 1892), in clivis arenosis montis Muizenberg, alt. 1300 ped. (H. Bolus n. 4904) in arenosis humidis prope Howhoek (R. Schlechter, Oct. 1894), in montibus prope cataractam Tulbaghensem (Ecklon, Zeyher, Dec.), in planitie prope George, 600 ped. (Bowie).

Var. β. in regione austro-occidentali: juxta rivulos in montibus Ribbeck-Casteel et Piquetberg (Thunberg, Oct.).

Var. γ. in regione austro-occidentali: juxta rivulos in montibus supra Simonstown, alt. c. 800 ped. (H. Bolus n. 4820, Sept.), in clivis humidis montis Constantiaberg (A. Bodkin, Sept.), in campis humidis prope Riversdale, alt. 300 ped. (R. Schlechter n. 2029, Nov. 1892), in collibus graminosis prope Zitzikama, in ditione Humansdorp, alt. 200—300 ped. (R. Schlechter Nov. 1894).

Var. δ. in regione austro-occidentali: in rupibus humidis montis Tabularis, alt. 1000—3500 ped. (R. Brown Oct. 1801, Bergius, Oct. 1815, Mund, Oct. 1816, Harvey, Drège n. 1259b, H. Bolus n. 3855, Oct. 1880, [Herb. Norm. Austr.-Afr. n. 156]), in fissuris rupium in monte Diaboli, alt. 1000 ped. (H. Bolus n. 3855, Oct. 1878, R. Schlechter n. 70, Dec. 1891), in rupium fissuris in monte Constantiaberg, alt. 2000 ped. (R. Schlechter n. 1478, Sept. 1892), in montibus prope Simonstown (E. Wright n. 136).

Im Südwesten Süd-Afrikas, zusammen mit *S. bicorne* Thunbg. eine der gemeinsten Arten der Gattung. Daher ist es auch nicht auffallend, dass die Art in verschiedenen Varietäten auftritt. Zunächst haben wir var. *pictum*, welche von Thunberg gesammelt sein soll; da ich Exemplare dieser Varietät nicht gesehen habe, so möchte ich hier gleich bemerken, dass nach der Beschreibung zu schließen, es mir nicht unwahrscheinlich erscheint, dass dieselben noch zum typischen *S. bracteatum* gezogen werden könnte, denn in der Behaarung und der Färbung der Blüten scheint diese sehr variabel zu sein. Ich weiche von Bolus' Ansicht betreffs dieser Varietät etwas ab, indem er dieselbe als

forma typica betrachtet, während ich glaube seine Varietät *lineatum* als solche betrachten zu müssen, da sie eben bei weitem die verbreitetste ist. Varietät »*nanum*« Bol. ist eine ausgezeichnete kleinblütigere Form mit geringen, jedoch nicht stichhaltigen Unterschieden an der Columna. Als dritte Varietät betrachte ich *S. saxicola* Bol., welches mit Ausnahme des aufsteigenden schwächlichen Stengels, keine Unterschiede aufweist, welche eine Trennung von *S. bracteatum* rechtfertigen würden. Ich betrachte sie als eine Bergform, welche infolge der geringen Nahrung (sie wächst stets in Felsritzen oder an Felsen, wo sich ein wenig Erde angesammelt hat) nicht im stande ist, einen genügend starken aufrechten Stengel zu treiben.

54. **S. microrrhynchum** Schltr.

Erectum, humile, 22,5 cm altum; caule stricto basi vaginato, supra medium vaginis 2 distantibus lanceolatis cucullatis donato; foliis radicalibus suboppositis erecto-patentibus, late-ovatis acuminatis, 6—7,5 cm longis, medio 3—3,5 cm latis; spica densa cylindrica, multiflora, 8 cm longa, 1,5—2 cm diametro; bracteis erectis ovario appressis apice deflexis, lanceolatis acutis, inferioribus flores superantibus, superioribus minoribus; floribus in genere minoribus; sepalis petalisque deflexis lineari-oblongis obtusis, basi pilosis, petalis brevioribus angustioribusque quam sepala (sepalis 0,5 cm longis, petalis vix 0,4 cm aequantibus); labello postico galeato ecalcarato, cum apicula libera obtusa 0,6 cm longa; columna gracili erecta; rostello pro genere minuto subtriangulari, apice tridentato, lobo stigmatifero oblongo rotundato, marginibus superioribus inflexis, rostellum paullo superante; ovario oblongo glaberrimo basi in petiolum brevissimum angustato, petiolo incluso c. 0,6 cm longo.

S. microrrhynchum Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895) Beibl. 50 14; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 672.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali, in turfosis summi montis Mount aux Sources, alt. 11000 ped. (J. Thode, Febr. 1893).

Unter allen Arten der Section *Brachysaccium* ist *S. microrrhynchum* durch das Fehlen der Säckchen charakterisiert. Man denke sich ein Exemplar von *S. sphaerocarpum* in allen Teilen bedeutend verkleinert und die Blüten desselben spornlos, so hat man ungefähr ein Bild der vorliegenden Art, deren Entdeckung wir J. Thode verdanken, der uns bereits viele Novitäten aus dem Caplande zugeführt hat. Das Rostellum des *S. microrrhynchum* ist, wie der Name ausdrücken soll, auffallend klein. Leider liegen keine Angaben über die Färbung der Blüten vor.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. II., Fig. A—G.

A Ganze Pflanze, *B* Blüte von der Seite, *C* Blüte von vorn, *D* Unterlippe, *E* Oberer Teil der Säule von der Seite, *F* Oberer Teil der Säule von vorn, *G* Pollinium.

§ VI. **Satyridium** Bol.

Orch. Cape Penins. (1888) 120; *Satyridium* Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 345 (genus).

In der Structur der Columna zeichnet sich die Section *Satyridium* dadurch von den übrigen Sectionen aus, dass das Rostellum über dem Stigma steht, welches hier nicht eine freie aufrechte Lippe, sondern ein

kurzes breit ovales Polster ist, das fest aufsitzt. Dazu kommt dann noch eine einzige, nicht, wie sonst üblich, zwei getrennte Klebscheibe; doch ist dem letzteren Charakter nicht eine sehr hohe Bedeutung beizumessen, da er sich auch bei *S. muticum* in der Section *Eu-Satyrium* findet.

55. **S. rhynchanthum** Bol.

Caule erecto stricto, 16—50 cm alto, basi foliato, parte superiore vaginato; foliis inferioribus patentibus vel erecto-patentibus, oblongo-lanceolatis vel lanceolatis, acutis, 2,5—4 cm longis, medio 1,5—2 cm latis, decrescentibus sensim in vaginas erectas acutas vaginantes abeuntibus; spica oblonga vel ovali, 3—7 cm longa, 2—2,5 cm lata; bracteis patulis ovalis acutis floribus brevioribus; floribus in genere mediocribus, roseis, labello purpureo-punctato; sepalis lateralibus oblique-oblongis subacutis vel oblongis, intermedio anguste oblongo obtuso, lateralibus aequilongo, 0,6 cm longo; petalis cum sepalis aequilongis basi tantum connatis, anguste oblongis, apice inaequaliter dentatis; labello galeato-concavo, ore lanceolato, apice erecto acuto, dorso carinato, calcaribus subinflatis obtusis rectis, ovario brevioribus; columnae stipite elongato erecto-porrecta; rostello rhomboideo apice emarginato; lobo stigmatifero transverse oblongo, rostello duplo longiore; anthera dependente apiculata, glandula solitaria; ovario cylindrico 0,8 cm longo.

S. rhynchanthum Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1882) 342; Orch. Cape Penins. (1888) 133 t. 25; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 657.

Satyridium rostratum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 345; Harvey, Thes. Cap. I. (1859) 55 t. 87.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Villet), in regione austro-occidentali, in paludibus montium supra Dutoits-Kloof, alt. 3000—4000 ped. (Drège, Jan.), in humidis prope flumen Hexriver (Eklon, Zeyher, Febr.), in humidis prope Villiersdorp, alt. 1300 ped. (H. Bolus n. 5277, Nov. 1879), in arenosis in monte Steenberg, prope Muizenberg, alt. 1100 ped. (A. Bodkin [Herb. Norm. Austro-Afr. n. 331], Dec. 1884, H. Bolus n. 4946), in paludibus montis Constantiaberg, alt. 1500 ped. (R. Schlechter n. 207, Jan. 1892), »prope Capetown« (Wilms n. 646, 1883).

Mit Recht ist *Satyridium* Lindl. von Bolus nur als Section der Gattung *Satyrium* betrachtet worden. Mit Ausnahme der beiden in eine einzige verwachsene Glandulosa, ist die Structur der Blüten genau dieselbe wie bei den übrigen *Satyrium*-Arten; außerdem ist *S. rhynchanthum* nicht die einzige Art der Gattung mit einer einzigen Glandula, dasselbe finden wir bei *S. muticum* Lindl., einer Pflanze der Section *Eu-Satyrium*. *S. rhynchanthum* gehört zu den selteneren Arten der Gattung in Süd-Afrika und ist daselbst auch nur im Südwesten zu finden. Die Färbung der Blüten ist weißlich oder hellrosa mit roten Punkten auf der inneren Seite des Labellums.

§ VII. **Aviceps** (Lindl.) Schltr.

Aviceps Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 345 (genus).

Die einzige Art, durch welche die Section repräsentiert wird, ist charakterisiert durch die fast bis zur Spitze in einen fast quadratischen

fleischigen Lappen verwachsenen Sepalen und Petalen. Lindley, der die letzteren nicht finden konnte, gründete daraufhin eine neue Gattung »*Aviceps*«, indessen hat Bolus die schon von Thunberg beobachteten Petalen als wirklich vorhanden nachgewiesen und den ganzen Bau der Blüte auf einer Tafel erläutert. Auch habituell weicht *Aviceps* von den übrigen *Satyrium*-Arten dadurch ab, dass der Stamm äußerst stark verkürzt ist und die Blüten eine fast doldige Inflorescenz bilden.

56. **S. pumilum** Thunbg.

Herba humilis erecta, glabra, 4—8 cm alta; caule abbreviato; foliis 4—6 ovato-lanceolatis vel lanceolatis, acutis vel obtuse acuminatis, basin versus paulo angustatis, patentibus; floribus 2—7 subcorymbosis, pallide luteis, labello facie interiore purpureo maculatis, sepalis petalisque intus verruculis atropurpureis ornatis; bracteis erectis vel erecto-patentibus ovato-lanceolatis acutis, floribus longioribus vel subaequilongis; sepalis petalisque in laminam carnosam subquadrato-oblongam apice truncatam emarginatum connatis, petalorum apicibus liberis lineari-subfalcatis subacutis, tota lamina c. 1,2 cm longa, 0,9—1 cm lata; labello galeato acuto vel breve acuminato, ore haud contracto, dorso scarinato, sepala excedente, basi saccis 2 brevibus obtusis; columna stipite gracillimo valde elongato, apice subincurvo; rostello parvulo triangulari apice subacuto; lobo stigmatifero oblongo obtuso rostello duplo fere longiore, apice vix incurvo; ovario brevissimo, 0,4 cm longo.

S. pumilum Thunbg., Prodr. Cap. (1794) 6; Fl. Cap. ed. I. (1807) 98; ed. II. (1823) 19; Sw., in Act. Holm. (1800) 216; Bol., Ic. Orch. Afr. austr. I. (1893) t. 25; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1899) 656.

Diplectrum pumilum Pers., Syn. II. (1807) 509.

Aviceps pumila Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 346.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: juxta rivulos in monte Piquetberg (Thunberg, Oct. in collibus prope Leliefontein, alt. 4000—5000 ped. (Drège, Nov.), in lapidosis prope Ezelsfontein, 3500—4000 ped. (Drège, Nov.), in montibus prope Tullbagh (Zeyher), in clivis montium prope flumen Hex-River (W. Tyson), in depressis humidis planitie prope Ceres, alt. 1500 ped. (H. Bolus, n. 7347 [Herb. Norm. Austro-Afr. n. 1096] Oct. 1889).

Obgleich es kaum rätlich erscheint, zu viele monotype Sectionen in einer größeren Gattung aufzustellen, so sehe ich mich dennoch auf Grund einiger merkwürdiger Abweichungen vom normalen *Satyrium*-Typus veranlasst, die Lindley'sche Gattung *Aviceps* in der Gattung *Satyrium* als eigene Section aufrecht zu erhalten. Was die Färbung der Blüten anbetrifft, so verweise ich auf die von Bolus in dem oben erwähnten Werke publicierte Tafel, welche unsere Pflanzen unübertrefflich gut darstellt. Bolus macht daselbst auch einige interessante Bemerkungen über die vermutliche Befruchtung der Pflanzen, durch Aas-Insecten, welche wie bei *Stapelia* durch den unangenehmen Geruch der Blüten angelockt würden.

57. **S. Guthriei** Bol.

Herba erecta, glaberrima; foliis radicalibus 2, infero humistrato ovato, 7,5 cm longo (supero ignoto); caule spithamaeo vel ultra, vaginis 2 cucullatis inflatis, marginibus alte connatis vestito; spica laxa cylindrica?, pluriflora, bracteis lanceolatis acutis, patentibus, flores superantibus; floribus in sectione inter minores, erecto-patentibus, niveis roseo-lineatis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusiusculis vel subacutis, 0,7 cm longis, medio fere 0,4 cm latis, sepalo intermedio ovato-oblongo acuto, lateralibus aequilongo; petalis cum sepalis basi tertia parte connatis, oblongo-ligulatis obtusiusculis marginibus microscopice eroso-crenulatis, 0,6 cm longis, medio 0,2 cm latis; labello galeato subgloboso, acuminato, ore subrotundo, apice libero subreflexo, dorso argute carinata, calcaribus subfiliformibus pendulis, ovario subaequilongis; columnae stipite erecto satis longo; rostello subtriangulari arcuato-porrecto, antice breviter emarginato sub apice in appendicem linguiformem acutum interlocularem producto, glandulis approximatis; lobo stigmatifero bipartito, partitionibus erectis subulatis, apicibus obtusis divaricato-erectis, rostello breviore; ovario costato, oblongo, 0,8 cm longo.

S. Guthriei Bol., Icon. Orch. Afr. austr. (1893) t. 21; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 719.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in dunis arenosis, locis nuper deustis, planitiei capensis, prope Tokai, pone Wynberg, alt. c. 100 ped. (F. Guthrie fil., Oct. 1890).

Von *S. Guthriei* ist nur ein einziges Exemplar bekannt, welches sich in Süd-Africa im Herb. Bolus befindet. Bolus hatte seinerzeit eine vorzügliche Zeichnung der lebenden Pflanze angefertigt, und dann in dem oben genannten Werke publiciert. Mit Hilfe dieser Abbildung und der Bolus'schen Beschreibung ist es mir gelungen, die obige Beschreibung zusammen zu stellen, welche wohl ihrem Zwecke genügen dürfte.

Species mihi non satis notae.

1. **S. speciosum** Rolfe in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 574.

S. Buchananii Rolfe in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 270.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in monte Zomba (Buchanan n. 307); prope Blantyre-Last; juxta vivum Mwata Manga (Zambesia) (Kirk), Nyassaland (Buchanan).

Scheint in die Section *Leptocentrum* zu gehören und dürfte wohl sich als nahe verwandt mit *S. sphaerocarpum* erweisen.

2. **S. cheirophorum** Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 265.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: prope Blantyre (Last). Gehört nach Rolfe's Beschreibung zu *Eu-Satyrium.*

3. **S. densum** Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. 270.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in summo monte Zomba (Buchanan n. 303).

Dürfte wohl in die Nähe des *S. neglectum* Schltr. gehören.

4. **S. mystacinum** Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 506.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in monte Ruwenzori, alt. 8500 ped. (Stuhlmann n. 2359).

5. **S. Johnsoni** Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. 265.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in montibus territorii Mozambique, a lacu Nyassa orientem versus (Johnson).

Gehört nach Rolfe auch zu *Eu-Satyrium*. Muss mit der folgenden Art nahe verwandt sein.

6. **S. orbiculare** Rolfe in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 266.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: prope Kambole pone lacum Tanganyika, alt. 5000 ped. (Nutt).

Auch zu *Eu-Satyrium* gehörend.

Species excludendae.

S. aculeatum L. f. est *Eulophia capensis* Schltr.
S. adnatum Sw. est *Pelexia adnata* Sprgl.
S. albidum L. est *Platanthera albida* Lindl.
S. alpinum Pers. est *Herminium alpinum* Lindl.
S. alpinum F. W. Schmidt est *Platanthera viridis* Lindl.
S. anthropomorphum Pers. est *Aceras anthropophora* R. Br.
S. anthropophorum Pers. est *Aceras anthropophora* R. Br.
S. atlanticum Lindl. est *Neotinea intacta* R. f.
S. barbatum Thunbg. est *Disa barbata* Sw.
S. bifidum Thunbg. est *Schizodium bifidum* Lindl.
S. bifolium Wahlenb. est *Platanthera bifolia* Reichb. f.
S. bracteale Salisb. est *Platanthera viridis* Lindl.
S. calceatum Ridl. est *Disa Buchenaviana* Krzl.
S. capense Houtt. est *Aerolophia tristis* Bol. et Schltr.
S. capense L. est *Eulophia capensis* Schltr.
S. cernuum Thunbg. est *Disa physodes* Sw.
S. conopseum Wahlenb. est *Platanthera conopsea* Schltr.
S. cornutum Burm. est ignotum.
S. cornutum Thunbg. est *Disa cornuta* L. f.
S. cylindricum Thunbg. est *Disa cylindrica* Sw.
S. densiflorum Brot. est *Neotinea intacta* Reichb. f.
S. diphyllum Lk. est *Platanthera diphylla* Reichb. f.
S. Draconis Thunbg. est *Disa Draconis* Thunbg.
S. elatum S. est *Spiranthes elata* L. C. Rich.
S. Epipogium L. est *Epipogon aphyllus* Sw.
S. excelsum Thunbg. est *Disa excelsa* Sw.
S. ferrugineum F. W. Schmidt est *Platanthera viridis* Lindl.
S. ferrugineum Thunbg. est *Disa ferruginea* Sw.
S. flexuosum Thou. est *Platanthera flexuosa* Schltr.
S. flexuosum Thunbg. est *Schizodium flexuosum* Lindl.
S. foliosum Heyne est *Platanthera lancifolia* Schltr.
S. fuscum Huds. est *Platanthera viridis* Lindl.
S. giganteum L. f. est ignotum.
S. gramineum Thou. est *Habenaria graminea* Sprgl.
S. grandiflorum Thou. est *Disa uniflora* Berg.

S. hians L. f. est *Disa lacera* Sw.
S. hircinum L. est *Aceras hircina* Lindl.
S. hirsutum Gilib. est *Goodyera repens* R. Br.
S. hirtellum Sw. est ignotum.
S. lanceum Pers. est ignotum.
S. latifolium Thou. est *Platanthera latifolia* Schltr.
S. lingulatum Vill. est *Platanthera viridis* Lindl.
S. maculatum Desf. est *Neotinea intacta* R. f.
S. Monorchis Pers. est *Herminium Monorchis* R. Br.
S. nigrum L. est *Platanthera nigra* Schltr.
S. obsoletum Pers. est *Habenaria obsoleta* Sprgl.
S. odoratissimum Wahlenb. est *Platanthera odoratissima* Schltr.
S. orchioides Sw. est *Stenorrhynchus orchioides* Lindl.
S. orientale Noronha est ignotum.
S. orobanchoides L. f. est *Pterygodium orobanchoides* Schltr.
S. parviflorum Pers. est *Neotinea intacta* R. f.
S. pedicellatum L. f. est *Eulophia capensis* Schltr.
S. plantagineum L. est *Stenorrhynchus orchioides* Lindl.
S. praealtum Thou. est *Habenaria praealta* Sprgl.
S. repens L. est *Goodyera repens* R. Br.
S. repens Michx. est *Goodyera pubescens* R. Br.
S. rosellatum Thou. est *Habenaria mascarenensis* Sprgl.
S. rufescens Thunbg. est *Disa rufescens* Sw.
S. sagittale Thunbg. est *Disa sagittalis* L. f.
S. scanense L. est *Platanthera albida* Lindl.
S. secundum Thunbg. est *Disa racemosa* L. f.
S. spathulatum Thunbg. est *Disa spathulata* Sw.
S. spiralis Sw. est *Spiranthes gracilis* Beck.
S. spirale Thou. est *Habenaria spiralis* A. Rich.
S. tabulare L. f. est *Eulophia tabularis* Bol.
S. tenellum Thunbg. est *Disa tenella* Sw.
S. tortum Thunbg. est *Schizodium biflorum* Dur. et Schinz.
S. trifidum Vill. est *Platanthera albida* Lindl.
S. triste L. f. est *Acrolophia tristis* Bol. et Schltr.
S. vallisoletum La Llave et Lex. est ignotum.
S. venosum Raf. est ignotum.
S. virescens Pers. est *Platanthera virescens* Lindl.
S. viride L. est *Platanthera viridis* Lindl.

Pachites Lindl.

Gen. Spec. Orch. (1835) 301; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1883) 629; Bol., Icon. Orch. Afr. austr. t. 26 (1893); Pfitz. in Engl.-Prantl Nat. Pflanzenfam. (1888) II. 6. p. 97.

Sepala libera patentia subaequalia. Petala sepalis similia nisi paulo pruinosa. Labellum posticum erectum vel suberectum indivisum vel lobatum, ecalcaratum. Columna more generis *Satyrium* Sw. stipitata, stipite tereti elongato; anthera pendula, loculis dissitis vel basi tantum approximatis; pollinia granulosa, sensim in caudiculam brevem abeuntia, glandula

rotundata, ebursiculata; rostellum carnosum pyramidale vel hippocrepiforme, appendicibus 2 erectis corniformibus auctum; stigma pulvinatum pendulum, interloculare, oblongum vel subhippocrepiforme. Ovarium rectum nullo modo tortum, cylindricum, erostre.

Herbae terrestres foliosae, habitu *Disae* specierum nonnullarum; foliis linearibus erectis, plus minus bene evolutis; spica erecta pauci- vel pluriflora.

Die Gattung *Pachites* besitzt unstreitig am meisten Anklänge an *Satyrium* Sw. Von diesem ist sie zunächst habituell gut zu unterscheiden, ferner aber durch die Form der Blüten sicher zu trennen. Was die Verwandtschaft zu *Disa* anbetrifft, so findet sich eine Annäherung zu jener einzig und allein in dem Habitus, der Bau der Blüten aber, vor allen Dingen der Columna, ist grundverschieden.

Beide Arten sind südafrikanischen Ursprunges.

Clavis specierum.

A. Labellum oval oder oblong; Rostellum sehr breit pyramidenförmig . . . . 1. *P. appressa* Lindl.
B. Labellum dreilappig; Rostellum hufeisenförmig mit aufrechten Armen . . . . 2. *P. Bodkinii* Bol.

1. **P. appressa** Lindl.

Caule erecto, stricto, vel adscendente, sparsim foliato, 13—40 cm alto; foliis erectis, e basi dilatata vaginanti, linearibus acutis glabris, 6—15 cm longis; spica anguste cylindrica laxe 6-multiflora 4—15 cm longa; bracteis erectis lanceolatis vel linearibus acutis, inferioribus ovario subaequilongis, superioribus decrescentibus; floribus roseo-violascentibus, labello basi maculis 2 oblongis aureis ornato, erectis; sepalis patentibus oblongis obtusis petalorum longitudine integris glabris; petalis patentibus anguste oblongis obtusiusculis 0,7—0,8 cm longis; labello ovato-elliptico subacuto, integro glabro; columnae stipite elongato, dorso bicarinato; rostello triangulari, appendicibus erectis obtusis; stigmate oblongo; antheris oblongis, polliniis pyriformibus, caudicula brevi, glandula rotundato-ovata.

P. appressa Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 301; Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 76; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 721.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in cacumine, Craggy Peak, montium Langebergen prope Swellendam (Burchell n. 7356, Jan. 1815), in clivis montium Langebergen prope Zuurbraak, alt. 2000—4000 ped. (R. Schlechter n. 2157, Jan. 1893), in graminosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. 1500 ped. (deflorata) (R. Schlechter, Febr. 1893).

Diese Pflanze wurde am 7. Januar 1815 von dem Reisenden Burchell auf dem »Craggy Peak« auf den Langebergen bei Swellendam entdeckt. 1838 erkannte sie Lindley als den Vertreter einer neuen Gattung. Seitdem war uns die Pflanze ver-

schollen geblieben. Meissner in seiner Bearbeitung der Krauss'schen Pflanzen giebt zwar an, dass er die Pflanze in jener Sammlung aus Swellendam erhalten habe, doch halte ich das für sehr zweifelhaft, denn, erstens sind damals die Krauss'schen Orchidaceen äußerst mangelhaft beschrieben worden, zweitens aber befindet sich die Pflanze nicht unter den Krauss'schen Pflanzen im British Museum in London. Im Januar 1893 war ich selbst dann so glücklich, die Pflanze auf den Langebergen bei Zuurbraak und im Februar bei Riversdale zu finden.

2. **P. Bodkinii** Bol.

Caule erecto humili paucifoliato, 10—12 cm alto; foliis erectis 4—5 e basi submembranacea dilatata vaginante linearibus acutis, glabris, decrescentibus, inferioribus c. 3 cm longis; floribus in spica laxa pauciflora bracteis linearibus acutis erectis, ovario aequilongis; floribus erectis roseis; sepalis lanceolatis acuminatis 1-nerviis, erecto-patentibus, 1,3 cm longis; petalis lanceolatis acutis marginibus incurvis, 1-nerviis, 1 cm longis; labello petalorum longitudine erecto trilobo, basi oblongo, lobis lateralibus oblongis obtusis abbreviatis incurvis, lobo intermedio lanceolato acuto multo longiore apice subrecurvo, basi extus carunculis pluribus minimis aggregatis praedito; columnae stipite elongato gracili; rostello hippocrepiformi, appendicibus erectis terminalibus; stigmate hippocrepiformi; antherarum loculis incurvis basi tantum approximatis; polliniis pyriformibus, caudicula filiformi, glandula rotundata.

P. Bodkinii Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. t. 26 (1893); Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 722.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in turfosis montis Muizenberg, alt. 1400 ped. (A. Bodkin, Jan. 1890), in humidis montis Howhoekberg (A. Bodkin, Jan. 1895).

Die zweite Art der Gattung *Pachites* Lindl., *P. Bodkinii*, ist von *P. appressa* Lindl. vor allen Dingen durch bedeutend schwächeres Wachstum, ferner aber durch das dreilappige Labellum und durch die Columna verschieden. Die Blüten von *P. Bodkinii* sind rosenrot, von *P. appressa* aber hellviolett mit zwei gelben Flecken am Grunde des Labellums.

Disa Berg.

Pl. Cap. (1767) 348; L. f., Suppl. (1781) 406; Sw. in Act. Holm. (1800) 208; Thunbg., Fl. Cap. (1823) 7; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 346; Benth. et Hook. f., Gen. Pl. III. (1883) 630; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 134.

Monadenia Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 356; Benth. et Hook. f., Gen. Pl. III. (1838) 630.

Penthea Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360, Nat. Syst. Bot. ed. 2 (1836) 446.

Forficaria Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 362.

Herschelia Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 362; Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XIX. (1882) 326; Benth. et Hook. f., Gen. Pl. III. (1883) 630.

Sepala inaequalia, libera, intermedium galeatum vel cucullatum dorso in calcar polymorphum, deflexum vel adscendens, nunc saccatum nunc submuticum, lateralia patentia vel porrecto-patula, rarius adscendentia. Petala valde polymorpha, nunc sub galea abscondita nunc ex ea plus minus egredientia et tali modo plus minus bene conspicua, facie interiore basi persaepe rostello adnata. Labellum ecalcaratum porrecto-patulum vel deflexum persaepe lineare vel spathulatum, nunc integrum nunc lacerato-multifidum, rarius conspicue unguiculatum, lamina lobulata hederaeformi vel lacerata. Columna sessilis; anthera plus minus resupinata vel erecta, oblonga, vel subrotunda; rostellum erectum vel suberectum bifidum vel bilobulatum vel trilobulatum, nunc lobo carnosulo interloculari, rarius postposito ornatum; stigma pulvinatum suborbiculare vel oblongum. Ovarium tortum vel rectum, cylindricum vel subclavatum, rarius oblongum, nunc breviter pedicellatum, erostre. Herbae erectae terrestres, habitu Orchidis; spica polymorpha floribus parvulis vel mediocribus majusculisve, nunc speciosis.

Die Gattung *Disa* wurde im Jahre 1767 von Bergius aufgestellt und später im Jahre 1781 von Linné fil. noch einmal charakterisiert. Ohne irgend welchen Grund vernachlässigte Linné fil. den von Bergius der damals bekannten einzigen Art *D. uniflora* gegebenen Namen und nannte sie *D. grandiflora*. Linné fil. fügte schon damals noch einige neue Arten zu der Gattung hinzu. Als im Jahre 1800 Ol. Swartz seine Orchidaceen-Monographie schrieb, fügte er eine nicht unbedeutende Anzahl von Arten, welche meist von Thunberg als *Satyria*-Arten beschrieben worden waren, den bereits bekannten hinzu. Etwa 35 Jahre später wurden durch Lindley, noch etwas später durch Sonder und durch Reichenbach fil. eine größere Anzahl neuer Arten beschrieben, so dass schon damals die Zahl der beschriebenen Arten auf etwa 100 geschätzt wurde. Das Verdienst, Ordnung in die Gattung gebracht zu haben, kommt aber dem Monographen der südafrikanischen Orchidaceen, H. Bolus zu, welcher seit dem Jahre 1880 dieser Pflanzengruppe ein ganz besonderes Interesse entgegenbrachte. Leider aber ist manches, was Bolus richtig gestellt hatte, jetzt in der Kränzlin'schen Arbeit wieder durch einander geworfen worden.

Unter den *Diseae* schließt sich die Gattung *Disa* den beiden Gattungen *Schizodium* und *Brownleea* am nächsten an. Von beiden wird sie durch das flache Labellum getrennt, welches bei *Schizodium* mit einem concaven Hypochil versehen ist, bei *Brownleea* aber mit stark verbreiteter Basis die Narbe umschließt und eine aufrechte Platte besitzt. Von *Satyrium* und *Pachites* werden diese drei Gattungen durch die sitzende Columna und das gespornte sepalum dorsale unterschieden.

Die Sepalen sind bei *Disa* stets ungleich, d. h. das mittlere sehr verschieden von den beiden seitlichen gebildet. Besonders in der Gestalt des ersteren finden wir eine große Verschiedenheit. Bei einigen Arten wie *Disa neglecta* Sond., *D. maculata* L. f., *D. minor* Reichb. f. und *D. bi-*

valvata Schinz et Dur. fehlt der Sporn gänzlich und das Sepalum ist einfach concav. Von dieser Form bis zu den lang gespornten Helmen der Arten der Section *Aegoceratium* finden wir jedweden Übergang. Die seitlichen Sepalen zeigen wenig Verschiedenheit; fast stets sind dieselben oblong und stumpf. Der mediane Nerv wird nicht selten bis über die Spitze der Sepalen hinaus in einen Apiculus verlängert, der z. B. bei *D. Telipogonis* Reichb. f. auffallend verlängert ist.

Die Petalen sind wiederum recht vielgestaltig. Bei einigen Arten sind dieselben einfach schief zungenförmig, bei anderen an der Basis erweitert, oder gar wie bei manchen Arten der Section *Callostachys* vorn mit einem riesigen rundlichen Lappen versehen. Knieförmig gebogene Petalen kommen besonders bei der Section *Herschelia* vor. Stets sind die Petalen mehr oder weniger unter dem Helme verborgen.

Von den Seiten des Rostellums heben sich gewöhnlich Leisten ab, welche auch mit den Petalen verwachsen sind. Dieselben müssen entweder als staminodiale Wucherungen oder als Auswüchse des Rostellums angesehen werden.

Das Labellum ist gewöhnlich sehr schmal und klein, doch kommen auch in der Section *Herschelia* Arten vor, bei denen es der auffallendste Teil der Blüte ist. Dort giebt es Species, welche ein lang genageltes Labellum aufweisen, das entweder eine gelappte oder eine stark zerschlitzte Platte besitzt, oder das Labellum ist sitzend und stark gefranzt, wie z. B. bei *D. barbata* Sw. und *D. lugens* Bol.

Die Columna zeigt in ihrer Bildung eine große Gleichförmigkeit. Die Anthera ist stumpf oder zugespitzt oder ausgerandet. Das Rostellum kann 2—4-spitzig sein; doch ist die gewöhnlichste Form entschieden die dreizipfelige, mit einem kapuzenförmig zusammengezogenen Mittellappen.

Bei weitem der größte Teil der Arten ist in Süd-Afrika zu Hause, wenngleich auch das tropische Afrika bis nach Abyssinien hinein eine größere Zahl von Formen besitzt. Aus Madagascar sind uns bis jetzt zwei Arten bekannt geworden und eine allerdings nur einmal in einem Exemplar gefundene von der Insel Bourbon.

Clavis sectionum.

A. Beblätterte Pflanzen mit meist krautigen Blättern und fleischigem Stamm.
- I. Nur eine einzige Glandula für beide Pollinien vorhanden § 1. *Monadenia* Bol.
- II. Zwei Glandulae für die Pollinien.
  - a. Anthere aufrecht, oder fast aufrecht.
    - 1. Anthere mit der Achse des Ovariums einen gestreckten Winkel bildend, Blütentraube dicht, reichblütig, Rostellum ziemlich niedrig . . . . § 2. *Calostachys* Schltr.
    - 2. Anthere wenig zurückgeneigt, mit der Achse des Ovariums einen stumpfen Winkel bildend, Inflorescenz 1—8 blütig, Rostellum sehr hoch.

† Blätter, besonders die unteren, gut ausgebildet, Wurzelblätter wenige . . . . § 3. *Macro-Disa* Schltr.

†† Blattbildung sehr stark reduciert, auffallend viele sehr kleine und sehr kurze linealische Wurzelblätter. . . . . § 4. *Penthea* Bol.

b. Anthere sehr stark zurückgebogen, mit der Achse des Ovariums ungefähr einen rechten Winkel bildend.

1. Das ungleiche Sepalum oben, Ovarium gedreht.

† Stamm mit häutigen Scheiden bekleidet, Blätter hauptsächlich am Grunde desselben, Petalen mehr oder weniger aus dem Helme hervorragend . . . . § 5. *Coryphaea* Lindl.

†† Stamm meist bis oben beblättert oder mit krautigen blätterigen Scheiden bekleidet, Petalen meist unter dem Helme verborgen.

* Grundblätter aus besonderer Knospe an der Seite des Stengels . . . . § 6. *Aegoceratium* Schltr.

** Grundblätter, wenn vorhanden, die Basis des Stammes umgebend.

X Blätter, besonders an der Basis des Stengels gehäuft, sehr schmal linealisch, mit verbreiterter häutiger Basis denselben umfassend . . . . § 7. *Disella* Lindl.

X X Blätter an der Basis nicht häutig verbreitert, meist linealisch oder lanzettlich § 8. *Eu-Disa* Bol.

2. Das ungleiche Sepalum unten oder außen, Ovarium nicht gedreht . . . . § 9. *Orthocarpa* Bol.

B. Blätter sehr schmal, meist fadenförmig steif-lederig, zuweilen fast drahtartig, meist nach dem sehr schlanken Blütenschafte erscheinend.

I. Ovarium gedreht, ungleiches Sepalum aufrecht helmartig.

a. Helm mit kurzem cylindrischem, selten kegelförmigem stumpfem Sporne . . . . § 10. *Herschelia* Bol.

b. Helm mit aufrechtem oder abstehendem, verlängertem spitzem Sporne. . . . . § 11. *Oregura* Bol.

II. Ovarium nicht gedreht, ungleiches Sepalum abstehend, löffelförmig, concav . . . . § 12. *Forficaria* Schltr.

§ 1. **Monadenia** Bol.

Orch. Cape Penins. (1888) 137. — *Monadenia* Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 356 (genus); Benth. et Hook. f., Gen. Pl. III. (1883) 631.

Die Arten der Section haben den Habitus von *Eu-Disa*, sind aber an der einzigen Glandula der Pollinien zu erkennen. Als weiteres Merkmal finden sich die Petalen und das Labellum; die ersteren ragen stets aus dem Helme deutlich hervor und sind, wie auch das Labellum, stets fleischig. Wer einmal einen Vertreter dieser Section untersucht hat, wird die anderen sofort als solche erkennen.

Lindley publicierte die ihm bekannten Arten unter *Monadenia* als eigene Gattung; Bentham hielt in den »Genera plantarum« die Gattung *Monadenia* noch aufrecht, indem er sich dabei auf Bolus berief. Bolus selbst zog dann 1888 mit Recht die Gattung ein und brachte die Arten in einer besonderen Section in die Gattung *Disa*.

Die bisher bekannt gewordenen Arten sind alle südafrikanischen Ursprunges.

Clavis specierum.

A. Blüten mit aufsteigendem Sporne . . . . 1. *D. Basutorum* Schltr.
B. Blüten mit hängendem Sporne, oder spornlos.
I. Blüten (in der Section) groß, Sepalen 0,5—0,8 cm lang.
a. Sporn so lang oder länger als das Ovarium, nach unten verdünnt, fast fadenförmig
1. Ganze Pflanze (auch getrocknet) dunkel purpurrot.
† Rostellumabschnitte außen deutlich gekielt 2. D. *ophrydea* (Lindl.) Bol.
†† Rostellumabschnitte nicht gekielt . . . . . 3. *D. atrorubens* Schltr.
2. Pflanze nicht purpurrot.
† Untere Laubblätter 1—2, breit oval . . . . 4. *D. comosa* (Rchb. f.) Schltr.
†† Laubblätter mehrere, linealisch oder lanzettlich.
* Helm nach oben verbreitert, Petalen deutlich zweilappig, Blütentraube kurz eiförmig . . 5. *D. sabulosa* Bol.
** Helm nach oben nicht verbreitert, Petalen ungeteilt, Blütentraube schmal, meist cylindrisch.
X Stigma das Rostellum fast überragend, Blätter wenig, sehr plötzlich in Scheiden verkürzt . . . . 6. *D. Bolusiana* Schltr.
XX Stigma deutlich niedriger als das Rostellum, Blätter langsam in die Bracteen übergehend.
⊙ Bracteen krautig, Traube locker . . 7. *D. rufescens* Sw.
⊙⊙ Bracteen trocken, netzaderig, Traube ziemlich dicht . . . . 8. *D. macrostachya* (Lindl.) [Bol.
b. Sporn deutlich kürzer als das Ovarium.
1. Sporn so lang als die Sepalen, stark aufgeblasen 9. *D. cernua* Sw.
2. Sporn länger als die Sepalen, wenig aufgeblasen 10. *D. brevicornis* (Lindl.) Bol.
II. Blüten klein, Sepalen 0,1—0,3 cm lang.
a. Helm nicht gespornt . . . . 11. *D. conferta* Bol.
b. Helm deutlich gespornt.
1. Sporn seitlich nicht zusammengedrückt.
† Mittleres Sepalum 0,4 cm, Sporn 0,2 cm lang 12. *D. pygmaea* Bol.
†† Mittleres Sepalum 0,3 cm, Sporn 0,4 cm lang 13. *D. micrantha* (Lindl.) Bol.
2. Sporn seitlich zusammengedrückt.
† Pflanze schlank, Blütentraube 0,8—1,5 cm im Durchmesser . . . . 14. *D. auriculata* Bol. et [Schltr.
†† Pflanze gedrungen, Blütentraube 2,5—3 cm im Durchmesser . . . . 15. *D. multiflora* (Sond.) Bol.

1. **Disa Basutorum** Schltr.

Erecta, pusilla, 8—12 cm alta; caule vaginis arcte appressis tecto; foliis 2 radicalibus erecto-patentibus, ovatis acutis, basi caulem obtegentibus, 2—2,8 cm longis, medio 1—1,2 cm latis; spica laxa pluriflora (ad 14) cylindrica; bracteis ovatis acutis, inferioribus flores superantibus, superioribus brevioribus; floribus in sectione minoribus, virescenti-badiis, sepalo dorsali galeato obtuso, calcarato, calcare adscendente, galeam aequante, filiformi obtuso; lateralibus ovato-falcatis obtusis, galeae longitudine (0,5 cm longis); petalis erectis oblique ovatis obtusis margine superiore inflexis, galeam haud aequantibus; labello lineari obtusiusculo, apicem versus dilatato, 0,3—0,4 cm longo; anthera paullo resupinata profunde excisa, connectivo brevissimo; stigmate pro magnitudine florum majore, rostello minimo apice exserto (glandula non visa); ovario cylindrico, glaberrimo, 0,7—0,8 cm longo.

D. Basutorum Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895) Beibl. 50. 17.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in ericetis summi montis Drakensberg, in terra Basutorum, alt. 10000 ped. (J. Thode, Febr. 1893).

Die Stellung dieser Pflanze in der Section *Monadenia* ist noch etwas zweifelhaft da es weder mir noch Bolus, der mich bei den Untersuchungen über diese Art freundlichst unterstützte, gelang, die Glandula der Pollinien zu finden, doch scheint die ganze Structur des Rostellums auf eine einzige Glandula hinzuweisen. Vor allen anderen Arten der Section ist *D. Basutorum* zunächst durch die spärlichen Blüten in sehr lockerer Traube und durch den aufsteigenden Sporn zu erkennen. Sehr bemerkenswert ist übrigens auch das auffallend kurze Connectiv der Anthere; letztere erscheint dadurch tief zweispaltig. Die Färbung der Blüten ist übrigens auch die der übrigen Monadenien; die Sepalen sind grünlichbraun, die Petalen und das Labellum purpurbraun. Die fleischigen Petalen ragen ein wenig aus dem Helme hervor; auch ein Charakter von *Monadenia.*

Erklärung der Abbildungen auf Taf. III, Fig. E—L.

E ganze Pflanze, *F* Blüte von der Seite, *G* Blüte von vorn, *H* und *J* zwei Petalen, *K* oberer Teil der Säule von vorn, *L* Anthere allein, um das kurze Connectiv zu zeigen.

2. **D. ophrydea** (Lindl.) Bol.

Herba erecta glabra, 10—27 cm alta; caule basi saepius adscendente plus minus flexuoso; foliis 1—3 erecto-patentibus linearibus vel lineari-lanceolatis acutis, 4—8 cm longis, 0,4—1,1 cm latis, vaginis 3—5 erectis breviter acutis, caulem plus minus arcte amplectentibus, herbaceis; racemo 3-multifloro, laxo, persaepe subsecundo; bracteis erectis herbaceis ovato-oblongis acutis vel acuminatis, ovario subaequilongis, vel brevioribus; floribus in sectione majoribus, suberectis; sepalis lateralibus patentibus ovato-oblongis obtusis, 0,8 cm longis, sepalo postico galeato-concavo, oblongo obtuso, lateralibus vix longiore, basi calcarato; calcare filiformi deflexo subacuto, ovario aequilongo; petalis erectis oblique ovato-oblongis falcatis obtusis margine interiore basi rotundato-lobulatis, concavis, 0,7 cm longis, carnosis; labello dependente lineari-oblongo ligulato apicem versus paulo dilatato, ob-

tuso; anthera valde resupinata, connectivo angusto, loculis aequilongo; rostello erecto, brachiis obtusis, extus carina bene conspicua longitudinaliter ornatis, stigma multo excedentibus; ovario subcylindrico glabro c. 2 cm longo.

D. ophrydea Bl., Orch. Cape Penins. (1888) 142.

Monadenia ophrydea Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 358; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 817.

M. lancifolia Sond., in Linnaea XIX. (1847) 100.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (R. Brown, Oct. 1801); in regione austro-orientali: in humidis montium Drakensteenbergen, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Oct.), in graminosis humidis montis Tabularis, alt. 2200 ped. (H. Bolus n. 4538, Oct. 1879, Zeyher n. 3924), in paludibus in planitie montis Muizenberg, alt. 1400 ped. (H. Bolus, Oct. 1883, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 171, R. Schlechter, Jan. 1892), in turfosis montium Langebergen, prope Riversdale, alt. 1000 ped. (R. Schlechter n. 2027, Nov. 1892), in paludibus prope Palmiet-Rivier, alt. 900 ped. (R. Schlechter n. 5432, Oct. 1894), in clivis montium Outeniquabergen, prope Montagu Pass, alt. 4000 ped. (R. Schlechter, A. Penther, Nov. 1894).

D. ophrydea zeichnet sich mit *D. atrorubens* Schltr., ihrer Nächstverwandten, von den anderen Arten der Section durch die dunkelrote Färbung der Blätter und Stengel aus. Von *D. atrorubens* ist sie durch größere Blüten, welche in einer lockeren, 1—5-blütigen Inflorescenz stehen, zu erkennen. Weitere Unterschiede finden sich in der Anthere und dem Rostellum. Diese *Monadenia*-Section in der Gattung *Disa* ist vielleicht die schwierigste in der Gattung und müsste von den südafrikanischen Botanikern an Ort und Stelle genau durchgearbeitet werden; dabei ist die Columna ganz besonders zu berücksichtigen. Wahrscheinlich finden sich auch in der Glandula der Pollinien gute Charaktere, doch ist es unmöglich, an getrocknetem Material sich eine Ansicht darüber zu bilden.

3. **D. atrorubens** Schltr.

Herba erecta, glaberrima, 20—32 cm alta, foliato; foliis erecto-patentibus vel lineari-lanceolatis acutis, ad 8 cm longis, medio ad 1 cm latis, sensim in bracteas decrescentibus; spica subsecunda laxe 6-multiflora, 7—20 cm longa; bracteis ovato-lanceolatis acuminatis erectis, herbaceis, inferioribus flores subaequantibus, rarius excedentibus; superioribus decrescentibus ovario aequilongis vel paulo brevioribus; floribus inter majoribus in sectione erecto-patentibus erubescentibus petalis labelloque atrorubentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis, 0,7 cm longis, medio 0,3 cm latis, deflexis vel patulis, sepalo postico lateralibus paulo longioribus galeato-calcare deflexo subincurvo filiformi subacuto, ovari subsessili subaequilongo; petalis erectis, carnosis, oblique ovato-lanceolatis obtusis facie interiore medio verruculosis, 0,6 cm longis, labello deflexo lineari-oblongo obtuso carnoso, petalis aequilongo; anthera valde resupinata, connectivo lato loculis vix breviore; rostello apice emarginato, lobis lateralibus erectis vel nudatis, stigma excedentibus, ovario gracile cylindrico subsessili, glaberrimo c. 1,7 cm longo.

D. atrorubens Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 427.

Monadenia ophrydea Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 817 (p. p.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in arenosis prope Zwartboschkraal, in ditione Clanvilliam, alt. 400—500 ped. (R. Schlechter n. 5167, Sept. 1894).

Von der verwandten *D. ophrydea* Bol. ist *D. atrorubens* durch etwas kleinere Blüten und dichtere, mehrblütigere Trauben, dünnere Sporne an dem Helme und den Unterschieden in der Columna zu erkennen. Die Färbung der Blüten ist dieselbe wie bei *D. ophrydea*, auch sind wie bei jener die Blätter und Stamm dunkelrot gefärbt. Der Habitus ist bei unserer Art schlanker. Mir ist diese Art nur aus meiner eigenen Sammlung bekannt. Ich fand sie in sandigem Boden des Clanwilliam-Districtes im südwestlichen Süd-Afrika.

4. **D. comosa** (Reichb. f.) Schltr.

Herba erecta vel adscendens, glaberrima, 15—25 cm alto; caule basi 1—3 foliato medio vaginato; foliis erecto-patentibus infimo, ovato- vel lanceolato-spathulato obtuso vel subacuto, basi vaginante, 7—13 cm longo, supra medium, 2—4 cm lato, caeteris angustioribus brevioribusque acutis; vaginis erectis submembranaceis 3—5, acutis, caulem arcte amplectentibus; spica erecta laxe 5-multiflora, 4,5—13 cm longa, 2—2,5 cm diametro; bracteis erectis submembranaceis ovatis vel lanceolatis acutis vel acuminatis, ovario subaequilongis; floribus in sectione majoribus suberectis; sepalis lateralibus patentibus oblongis obtusiusculis, 0,6—0,8 cm longis, sepalo dorsali galeato, oblongo obtuso, 0,8 cm longo, basi in calcar dependens filiforme subacuto, ovario subaequilongo, producto; petalis erectis, carnosis, oblique ovato-oblongis obtusis vel obscure inaequaliter bilobulatis, subfalcatis, basi paulo ampliatis, sepalis lateralibus vix brevioribus; labello deflexo carnoso, oblongo-ligulato obtuso, 0,8 cm longo; anthera valde resupinata; rostello erecto, brachiis reflexis obtusiusculis, stigmate subaequilongo; ovario subcylindrico, glabro, c. 1,2 cm longo.

Monadenia rufescens Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 356 (nec *D. rufescens* Sw.).

M. comosa Reichb. f., in Linnaea XX. (1847) 687; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 812.

D. affinis N. E. Br., in Gardn. Chron. XXIV. (1885) 402; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 143.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Mund, Bergius, F. Grey), in regione austro-occidentali: in saxosis in clivis orientalibus montis Tabularis, alt. 1400 ped. (R. Brown, Oct. 1801, H. Bolus n. 4555, Oct. 1879, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 170), in clivis montis Giftberg, alt. 1500—2500 ped. (Drège, Nov.), prope Koudeberg, alt. 3000—4000 ped. (Drège, Dec.), in saxosis montium Drakensteenbergen, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Oct.) in saxosis montium prope Gnadendal, 2000—3000 ped. (Drège, Oct.), in saxosis montium Langebergen prope Swellendam, alt. 1000—4000 ped.

(Burchell n. 732, 7357, Zeyher n. 3925), in saxosis montium Outeniqua-bergen supra Montagu Pass, alt. 3500 ped. (R. Schlechter, Nov. 1894).

Von allen Arten der Section *Monadenia* ist *D. comosa* durch die breiten, grundständigen Stengelblätter stets leicht zu unterscheiden. Die Pflanze wurde ursprünglich von Lindley für *D. rufescens* Sw. gehalten und in seiner Monographie als *Monadenia rufescens* Lindl. beschrieben. Reichenbach, der herausfand, dass die Art neu sei, beschrieb diese dann im Jahre 1847 nach Gueinzius' Exemplaren als *M. comosa*, infolge dessen muss natürlich der Brown'sche Name *D. affinis* fallen und durch *D. comosa* ersetzt werden. Die Färbung der Blüten ist schwefelgelb mit dunkleren Petalen und Labellum. Das Verbreitungsgebiet der Art scheint sich längs der Südküste der westlichen Capcolonie zu erstrecken.

5. **D. sabulosa** Bol.

Herba glaberrima, erecta, 8—20 cm alta; caule recto, folioso; foliis 4—6 lineari-lanceolatis linearibusve acutis vel acuminatis, erecto-patentibus, sub anthesi jam emarcescentibus, inferioribus 2—6 cm longis, superioribus sensim in vaginas erectas acutas caulem amplectentibus decrescentibus; spica ovata vel oblonga, rarius subcylindrica, 3—8 cm longa, plus minus dense pluri- vel multiflora; bracteis erectis siccis, lanceolatis acutis, flores paulo superantibus vel saepius aequantibus; floribus erecto-patentibus; sepalis lateralibus deflexis, oblongis obtusis, 0,7—0,8 cm longis, 0,4 cm latis; sepalo postico suberecto concavo obovato, apice rotundato, subincurvo, c. 1 cm longo, supra medium vix 0,8 cm lato, calcare dependente, apice subinflexo subcylindrico, apicem versus vix attenuato, ovario subaequilongo; petalis erectis subfalcato oblongis apice bilobis, lobis brevibus rotundatis, 0,7 cm longis, c. 03 cm latis; labello dependente lineari obtuso 0,4—0,5 cm longo; rostello hippocrepiforme.

D. sabulosa Bol., Icon. Orch. Afr. Austro. I. (1893) t. 27.

Monadenia sabulosa Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 81.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in ericetis sabulosis (locis nuper deustis) Kenilworth-Flats prope Wynberg, alt c. 30 m (H. Bolus n. 7104, flor. Oct. 1891), eodem loco (R. Schlechter, Oct. 1892).

Diese, fast möchte ich sagen am besten gekennzeichnete Art der Section *Monadenia* wurde erst kürzlich von Bolus auf den sandigen Dünen bei Wynberg in Süd-Afrika entdeckt und in seiner Arbeit über die südafrikanischen Orchidaceen abgebildet und beschrieben. Im Jahre nach der Entdeckung gelang es mir, die Art an derselben Stelle wieder zu finden. Vor allen Arten der Section ist sie durch die zweilappigen Petalen und das nach oben verbreiterte sepalum dorsale sehr gut gekennzeichnet.

6. **D. Bolusiana** Schltr.

Caule erecto glabro, stricto vel subflexuoso, 17—25 cm alto; basi foliato, supra medium vaginis arcte appressis acutis 3—4 vestito; foliis 3—4 suberectis vel erecto patentibus lineari-lanceolatis, acutis glabris, 4—6 cm longis, medio 0,5—1 cm latis, superioribus brevioribus; spica erecta laxiuscula 6-multiflora subsecunda, 4—9 cm longa; bracteis ovatis acuminatis ovarii dimidium superantibus vel aequantibus; floribus in sectione majoribus suberectis se-

palis lateralibus oblique oblongis obtusis subtus infra apicem breve apiculatis, 0,8 cm longis, medio vix 0,4 cm latis, patentibus vel patulis, sepalo postico erecto lateralibus aequilongo galeato-concavo, apice breve apiculato, basi sensim in calcar dependens apicem versus attenuatum obtusiusculum ovarium paulo superans productum, calcaris ostio, sepali dorsali basi haud angustiore; petalis erectis, oblique ovato-oblongis margine interiore obtuse lobulatis, apice obscure bilobis, lobis obtusissimis, 0,6 cm longis; labello deflexo, lineari-oblongo obtuso, medio dilatato, rostello erecto, transverso apice emarginato, utrisque subauriculato; anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo, stigmate suberecto rostellum vix excedente.

D. Bolusiana Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 430; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 821.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali; in graminosis infra »Maclears Beacon« in summo monte Tabulari, alt. c. 3500 ped. (Zeyher n. 1570 (p. p.), Bolus n. 4903 Jan. 1893), in clivis montium Langebergen supra Zuurbraak, alt. 3100 ped. (R. Schlechter, Jan. 1893).

Diese neue Art wurde von Bolus und N. E. Brown fälschlich für *Disa rufescens* gehalten und unter ersterem Namen verteilt. Wie mir aber N. E. Brown während meines Aufenthaltes in Kew mitteilte, stimmen die Exemplare von Bolus n. 4551 genau mit Swartz Original, mit dem sie verglichen worden waren, überein. Von *Monadenia macrocera* Lindl. ist im Lindley'schen Herbar ein einziges kleines Stück vorhanden, welches ich nicht näher untersuchen konnte. N. E. Brown versicherte aber, dass es nach seinen Analysen mit *D. rufescens* Sw. identisch sei.

Was die Unterschiede zwischen *D. rufescens* und *D. Bolusiana* anbetrifft, so möchte ich besonderen Wert auf die Höhe des Stigmas bei unserer Art legen, welches stets das Rostellum fast überragt, während es bei *D. rufescens* deutlich niedriger ist als jenes. Die übrigen Charaktere der neuen Art habe ich in der Beschreibung der *D. rufescens* näher angegeben. *D. Bolusiana* ist mir bisher nur von den beiden oben erwähnten Standorten bekannt, wonach sie nur auf den Gipfeln höherer Berge vorzukommen scheint.

7. **D. rufescens** Sw.

Herba erecta, glaberrima, 15—30 cm alta; caule stricto basi foliato, medio vaginato; foliis linearibus vel lineari-lanceolatis acutis erectis ad 0,8 cm longis, 0,5—1,3 cm latis, superioribus sensim in vaginas erectas herbaceas caule arcte appressas apice acutas decrescentibus; spica laxiuscula vel subdensa 5-multiflora; bracteis erectis herbaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acuminatis, inferioribus floribus subaequilongis, superioribus ovarium vix excedentibus; floribus illis *D. rufescentis* Sw. simillimis, suberectis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusiusculis erectis vel adscendentibus, 0,6 cm longis, medio vix 0,3 cm latis, sepalo postico erecto ovato-oblongo obtuso lateralibus aequilongo, galeato concavo, basi in calcar filiforme acutum ovario subaequilongum producto, calcaris ostio sepali postici basi duplo angustiore; petalis erectis more sectionis carnosis oblique ovato-oblongis apice obscure inaequaliter bilobulatis, sepalis aequilongis; labello carnoso, adscendente apice deflexo, oblongo ligulato obtuso basi angustato, 0,6 cm longo,

medio vix 0,3 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo; rostello erecto, semilunato, brachiis acutis, stigma superante; ovario gracili cylindrico, c. 1,3 cm longo.

D. rufescens Sw., in Act. Holm. (1800) 210; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 13; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 144.

Monadenia rufescens Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. (1895) 112; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 818.

M. macrocera Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 358.

M. leptostachya Sond., in Linnaea XIX. (1847) 101.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in arenosis prope Groenekloof (Thunberg), in depressis arenosis humidisque planitiei capensis prope Wynberg, alt. 50—100 ped. (Ecklon, Zeyher, H. Bolus n. 4551, Sept. 1879, R. Schlechter n. 1550, Aug. 1892).

Die am nächsten verwandte Art zu *D. rufescens* ist *D. Bolusiana* Schltr.; obgleich beide schon habituell zu erkennen sind, finden sich doch viele Punkte, in denen sie genau übereinstimmen, so dass ich anfangs zweifelte, ob ich die letztere als Art oder als Varietät betrachten müsse. Da sich aber zu den Merkmalen im Habitus noch andere in den Befruchtungsorganen hinzugesellen, so glaubte ich mich veranlasst, *D. Bolusiana* als neu zu publicieren. Um die Unterschiede hier kurz zu erwähnen: Habituell ist *D. Bolusiana* durch die stark ausgebildeten, nicht allmählich in die Hüllblätter übergehenden unteren Stengelblätter zu erkennen. Ferner ist die Mündung des Spornes bei *D. rufescens* bedeutend enger als bei *D. Bolusiana*. Das Rostellum, welches bei *D. Bolusiana* abgerundete Arme hat mit Öhrchen am Grunde und sogar etwas niedriger ist als das Stigma, überragt hier mit spitzen Armen dasselbe deutlich. Dazu mag noch die offenbar streng abgegrenzte Verbreitung von *D. Bolusiana* (sie kommt wahrscheinlich nur auf hohen Berggipfeln vor) erwähnt werden.

8. **D. macrostachya** (Lindl.) Bol.

Herba erecta, glaberrima, 18—30 cm alta; caule stricto dense foliato; foliis erecto-patentibus praesertim ad basin caulis aggregatis, linearibus vel lineari-lanceolatis acutis vel acuminatis, decrescentibus, inferioribus 5—9 cm longis, superioribus vaginiformibus ovato-lanceolatis caulem alte amplectentibus acuminatis; spica erecta cylindrica, 9—15 cm longa, 1,2—1,5 cm diametro; bracteis erectis membranaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acuminatissimis, ovarium cum calcare arcte amplectentibus; floribus in sectione majoribus illis *D. Bolusianae* valde similibus, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis, deflexis, 0,6 cm longis, sepalo dorsali erecto, galeato-concavo late oblongo obtuso, lateralibus paulo longiore, basi calcarato, calcare dependente filiformi subacuto, ovario paulo breviore vel subaequilongo; petalis erectis carnosis, oblique ovatis subfalcatis, obtusis, obscure inaequaliter bilobulatis, 0,5—0,6 cm longis; labello deflexo carnoso, oblongo-ligulato obtuso, petalis aequilongo; anthera valde resupinata; rostello erecto, brachiis truncatis, stigma superante; ovario subcylindrico 1—1,2 cm longo, glabro.

D. macrostachya Bol., in Journ. Linn. Soc. XXV. (1890) 197.

Monadenia macrostachya Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 357.

D. reticulata Bol., in Journ. Linn. Soc. XXII. (1884) 73; Orch. Cape Penins. (1888) 143 t. 16.

M. reticulata Dur. et Schinz, Conspect. Fl. Afr. V. 112; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 816.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: prope Ezelsfontein, Camiesbergen, alt. 3500—4000 ped. (Drège, Novemb.), in humidis montis Tabularis, alt. 2500 ped. (H. Bolus n. 4897, Dec.), in clivis humidis montis Constantiaberg, alt. c. 2500 ped. (H. Bolus n. 4988, Dec.), in lapidosis montium Outeniquabergen, prope Montagu Pass, alt. c. 2000 ped. (R. Schlechter, Nov. 1894).

Unter dieser Art kommen Exemplare vor, welche eine auffallende Ähnlichkeit mit *D. brevicornis* Bol. besitzen. Das beste Erkennungszeichen sind in solchen Fällen die sehr dünnen, fast trockenhäutigen, lang zugespitzten Bracteen und der längere Sporn. Lindley's *Monadenia macrostachya* ist nicht zu trennen von *D. reticulata* Bol.; das Exemplar im Kew-Herbarium ist genau identisch mit solchen, welche ich auf den Outeniqua-Bergen im Montagu-Pass gesammelt und auch von Bolus selbst als *D. reticulata* erklärt wurden. Von den anderen Arten der Section sind *D. rufescens* Sw. und *D. Bolusiana* Schltr. die nächstverwandten, jedoch beide durch einen dünneren Sporn, der das Ovarium überragt, durchaus verschieden, außerdem habituell kaum zu verwechseln. Die Blüten haben dieselbe Färbung wie bei *D. rufescens* und *D. Bolusiana*. Bisher ist *D. macrostachya* nur von drei weit von einander entfernt gelegenen Localitäten in Süd-Afrika bekannt geworden, nämlich den Camiesbergen, der Cape-Peninsula und den Outeniquabergen.

9. **D. cernua** Sw.

Herba valida erecta, glabra 20—80 cm alta; caule stricto plus minus valido, foliato; foliis erecto-patentibus lineari-lanceolatis lanceolatisve acutis decrescentibus, inferioribus 9—20 cm longis, 1,5—2,5 cm latis; spica erecta cylindrica, plus minus dense multiflora, 6—30 cm longa, 3—3,5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus foliaceis lanceolatis acutis, floribus brevioribus longioribusve; floribus in sectione majoribus, erecto-patentibus; sepalis lateralibus deflexis oblongis obtusis 0,9 cm longis, sepalo dorsali galeato-concavo late oblongo obtuso, basi calcarato, calcare pendulo ovario multo breviore apice subinflato valde obtuso, limbo subaequilongo; petalis erectis carnosis oblique ovato-lanceolatis, margine interiore sublobulato dilatatis, apice obtusis, obscure inaequaliter bilobulatis, subapiculatis, 0,6 cm longis; labello lineari-ligulato obtuso, petalis aequilongo, deflexo; anthera valde resupinata; rostello adscendente, brachiis obtusiusculis; ovario cylindrico 1,3 cm longo.

D. cernua Sw., in Act. Holm. (1800) 211; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 12; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 356; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 141.

D. physodes Sw., in Act. Holm. (1800) 212; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 12; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 356; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 788.

D. prasinata Ker, Bot. Reg. III. (1817) t. 210.

D. densiflora Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXV. (1890) 197.

Monadenia prasinata Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 358.

M. densiflora Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 357; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 814.

M. inflata Sond., in Linnaea XIX. (1847) 102.

M. physodes Reichb. f., in Flora (1883) 461.

M. cernua Dur. et Schinz, Conspect. Fl. Afr. V. 111; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 815.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Masson, Rogers), in regione austro-occidentali: in collibus ad pedem montis Paarlberg (Thunberg, Sept. Oct.), in arenosis planitiei capensis prope Wynberg (Zeyher n. 1569), in clivis arenosis ad pedem montis Leonis, alt. 200 ped. (H. Bolus n. 4973, Sept.), in collibus arenosis prope Malmesberg (R. Schlechter, Th. Kässner, Oct. 1892, H. Bolus n. 4336, Oct. 1878), in fruticetis arenosis prope cataractam Tulbaghensem, alt. c. 400 ped. (R. Schlechter n. 1452, Sept. 1892), Montagu Pass prope George, alt. 1200 ped. (E. W. Young, Oct. 1883), in fruticetis litoralibus prope Knysna, alt. 20 ped. (R. Schlechter, Penther, Nov. 1894).

Nach den Exemplaren zu urteilen, welche von N. E. Brown nach Vergleichung mit den Originalen von Swartz als *D. physodes* und *D. cernua* bestimmt sind, sind diese beiden Arten identisch. Es ist dies nicht wunderbar, da *D. cernua* je nach Beschaffenheit des Standortes und der Menge der Feuchtigkeit in der Größe der Exemplare äußerst variabel ist. Die größten Exemplare, welche ich gesehen, fand ich bei Malmesbury in sandigem Boden; dieselben hatten eine Höhe von 80 cm. In steinigem Boden an Bergabhängen scheint die Art nicht sehr gut zu gedeihen, da dort die Exemplare häufig bedeutend kleiner sind, oft nur 20 cm hoch. Die nächste verwandte der vorliegenden Art ist wohl *D. brevicornis* Bol., deren Verbreitungsgebiet mehr im östlichen Süd-Afrika liegt, während *D. cernua* auf die Südwestecke beschränkt ist.

10. D. brevicornis (Lindl.) Bol.

Planta erecta, glaberrima, 20—45 cm alta; caule stricto plus minus valido satis dense foliato; foliis erectis lineari-lanceolatis vel lanceolatis acutis, apicem versus in vaginas erectas acutas vel acuminatas decrescentibus, inferioribus 6—13 cm longis, medio fere 1—1,7 cm latis; spica subcylindrica dense vel rarius laxe, multiflora, 6—25 cm longa, 2—2,5 cm diametro; bracteis erectis submembranaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acuminatis, decrescentibus inferioribus flores excedentibus, superioribus floribus aequilongis vel subaequilongis; floribus in sectione majoribus erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis extus infra apice breve apiculatis, 0,6 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo postico galeato-concavo breve apiculato, basi calcarato, calcare basi late cylindrico, apice plus minus inflato subincurvo obtusiusculo, limbo vix longo, ostio basi sepali postici haud angustiore; petalis carnosis oblique ovato-oblongis, margine interiore rotundato-lobulatis, apice obscure inaequaliter bilobulatis, obtusis, 0,5 cm longis; labello deflexo-patulo lineari-ligulato obtuso, petalis aequilongo; anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo; rostello

emarginato, lobis lateralibus erectis acutis; ovario cylindrico 1,2—1,3 cm longo, glabro.

D. brevicornis Bol., in Journ. Linn. Soc. XXV. (1890) 196.

Monadenia brevicornis Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 357; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 816.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Mund et Maire, Faunin, Saunders, Sanderson), in regione austro-occidentali: in collibus graminosis prope flumen Stormsrivier, in ditione Humansdorp, alt. c. 200 ped. (R. Schlechter, A. Penther, P. Krook, Nov. 1894); in regione austro-orientali: prope Port Elizabeth (R. Hallack), in pratis graminosis prope Bathurst (Atherstone, S. Schönland, Nov.), in clivis graminosis montium prope Grahamstown, alt. c. 2200 ped. (P. Mac Owan n. 679, Nov.), in clivis montium prope Baziya (Kaffrariae) alt. c. 3500 ped. (R. Baur), in saxosis montis Insiswa, in terra Griqualand Orientalis, alt. c. 6000 ped. (R. Schlechter, P. Krook), Inanda (Nataliae) (J. M. Wood), in clivis graminosis summi montis Houtboschberg (Transvaaliae), alt. 6000—7000 ped. (R. Schlechter n. 4713, Mart. 1894).

In der Beschreibung der *D. macrostachya* Bol. habe ich bereits darauf hingewiesen, dass *D. brevicornis* mit jener nahe verwandt sei. Der Sporn scheint, nach den reichlichen vorliegenden Exemplaren zu urteilen, zuweilen stärker, zuweilen weniger aufgeblasen zu sein, doch ist er stets kürzer als das Ovarium. Auch ist die Traube zuweilen dünner, als man sie gewöhnlich bei der forma typica vorfindet, besonders an Exemplaren aus Natal.

11. **D. conferta** Bol.

Herba erecta, glabra, spithamaea; caule recto folioso; foliis erecto-patentibus lineari-lanceolatis, linearibusve acuminatis, 3—4 cm longis; spica cylindrica, dense multiflora, 4—5 cm longa, 1 cm diametro; bracteis erectis lineari-lanceolatis lanceolatisve acutis vel acuminatis, flores excedentibus; floribus in genere minimis confertis, suberectis; sepalis lateralibus late ovato-oblongis obtusis vix 0,1 cm excedentibus, sepalo postico, suberecto, fornicato-galeato, ovato obtuso sepalis aequilongo, basi gibboso; petalis erectis oblique oblongis acutis, sepalo postico subaequilongis semi-exsertis; labello lineari subundulato acuto 0,1 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo loculis breviore; rostello erecto subconcavo late oblongo apice emarginato.

D. conferta Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 28.

Monadenia conferta Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 810.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: Colonia Capensis: in arenosis lapidosis prope Howhoek (A. Bodkin, fl. Sept.), in dunis arenosis, Raapenburg prope Capetown, alt. 16 m. (F. Guthrie, fl. Oct. 1891).

D. conferta ist von den übrigen Arten der Section zunächst durch die äußerst dichte Ähre mit den stark angedrückten Bracteen kenntlich, sodann durch den kurzen Sack statt des Spornes sehr gut charakterisiert. Sie gehört sicherlich zu den seltensten Arten im Südwesten Afrikas, wurde auch nur zweimal gesammelt, bei Caledon in einem Exemplar, bei Capetown in zwei.

12. **D. pygmaea** Bol.

Herba erecta, pusilla, glaberrima, 3,5—8 cm alta; foliis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, 1,2—2,5 cm longis, medio 0,4—1,7 cm latis; spica oblongo vel cylindrica, dense 8—30 flora, 1,7—4,5 cm longa, 1,2—1,5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus herbaceis ovatis vel ovato-lanceolatis subacutis vel rarius obtuse acuminatis, flores aequantibus vel superantibus; floribus in genere minimis, erecto-patentibus; sepalis ovato-oblongis obtusis patulo-reflexis, 0,4 cm longis, sepalo postico galeato oblongo obtuso, breviter apiculato 0,4 cm longo, basi breviter calcarato, calcare conico apice inflexo obtuso, limbo multo breviore; petalis erectis subrhombeis vel subtriangularibus acutiusculis, margine interiore breviter obtuse lobulatis, vix 0,3 cm longis; labello oblongo-ligulato obtuso, petalis aequilongo, deflexo; anthera valde resupinata; rostello erecto, bracchiis apice truncatis, stigma multo excedente; ovario oblongo, papilloso, 0,5 cm longo.

D. pygmaea Bol., in Journ. Linn Soc. Bot., XXII. (1885) 72, Orch. Cape Penins. (1888) 140, t. 17.

Monadenia pygmaea Dur. et Schinz, Conspect. Fl. afr. V. 112; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 813.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in arenosis montis Steenberg, pone Muizenberg, alt. c. 1500 ped. (A. Bodkin, H. Bolus n. 4970, Nov.).

Von allen Arten der Section die kleinste. Von der *D. micrantha* Bol. durch den kürzeren Sporn, verschiedene Columna und breitere Bracteen zu erkennen. Bisher ist die Art nur von der Cape-Peninsula bekannt, wo sie in sandigem Boden auf dem Steenberg, unweit Muizenberg, wächst. In der Blütenfärbung gleicht sie der *D. micrantha* Bol. und *D. multiflora* Bol.

13. **D. micrantha** (Lindl.) Bol.

Herba erecta, glabra, 7—40 cm alta; caule stricto plus minus dense foliato; foliis suberectis vel erecto-patentibus, linearibus vel rarius lineari-lanceolatis, acutis vel acuminatis, praesertim ad basin caulis aggregatis, decrescentibus, inferioribus 5—13 cm longis, 0,5—1 cm latis; spica erecta dense multiflora cylindrica 3—16 cm longa, c. 1,2 cm diametro; bracteis erecto-patentibus herbaceis, decrescentibus, ovato-lanceolatis lanceolatisve acutis vel acuminatis; inferioribus flores excedentibus, superioribus floribus aequilongis vel paulo brevioribus; floribus in sectione minimis, suberectis; sepalis lateralibus deflexo-patentibus patulisve oblique ovato-oblongis subacutis, sub apice breve apiculatis, 0,3 cm longis, sepalo postico erecto galeato-concavo, obtuso vel subobtuso, sepalis subaequilongo, basi calcarato, calcare dependente brevi subfiliformi, ovario duplo vel plus duplo breviore, limbo paulo longiore (c. 0,4 cm longo); petalis erectis apice carnosis oblique late ovato-falcatis, obtusiusculis, margine interiore infra medium lobulato-ampliatis, vix 0,3 cm longis, sepalo dorsalis paulo brevioribus, labello porrecto

vel patulo oblongo ligulato obtuso basi conspicue angustato, petalis aequilongo; anthera valde resupinata, connectivo angusto loculis subaequilongo, rostello erecto, bracchiis brevibus obtusis, stigma paulo excedentibus; ovario subcylindrico, glabro, c. 0,5 cm longo.

D. micrantha Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 142.

Monadenia micrantha Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 357; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 818.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (R. Brown, Oct. 1801, Bergius, Nov. 1816, Mund et Maire, Jan. 1817, Leibold, 1838, Harvey n. 140, Rev. Rogers); in regione austro-occidentali: in arenosis humidis planitiei capensis prope Wynberg, alt. 50—100 ped. (Zeyher n. 4680, Oct., H. Bolus n. 3859, 1879, Th. Kässner, R. Schlechter), prope Simonstown (C. Wright), in collibus prope Stellenbosch (Lloyd), in clivis lapidosis montis Paarlberg, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Nov.), in humidis prope Nieuwekloof, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Oct.), in locis humidis prope Gnadendal (Ecklon, Zeyher), in clivis montium Langebergen supra Vormannsbosch (Zeyher), in lapidosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. 1000 ped. (R. Schlechter n. 2031, Nov. 1892), in umbrosis inter Hoogekraalrivier et Koratra, alt. 500 ped. (Drège, Sept.), in umbrosis prope Stormsrivier in ditione Humansdorp, alt. 200 ped. (R. Schlechter, A. Penther, P. Krook, Nov. 1894).

Wohl die gemeinste Orchidacee im südwestlichen Teile der Capcolonie. Ihr am nächsten steht *D. auriculata* Bol. et Schltr. Der mir bisher bekannt gewordene östlichste Standort ist im Humansdorp-District, daselbst fand sie sich noch in reichlicher Menge. Nach Nordwesten dagegen scheint sie nicht weit vorzudringen; mit positiver Sicherheit lässt sich nach dieser Richtung das Verbreitungsgebiet nicht angeben, doch glaube ich einige Pflänzchen auf den Olifantriver-Bergen bei Clanwilliam gesehen zu haben.

14. **D. auriculata** Bol.

Planta erecta, glaberrima, habitu *Disae micranthae* Bol., 20—35 cm alta; caule stricto, basi densius foliato, medio vaginato; foliis erectis linearibus vel lineari-lanceolatis acutis, 6—12 cm longis, basi dilatata vaginantibus, sensim in vaginas erectas lineares acutis, basi dilatatas abbreviatis; spica dense multiflora cylindrica, 7—15 cm longa, 0,8—1,5 cm diametro; bracteis erectis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acuminatis, decrescentibus, inferioribus flores excedentibus, superioribus flores haud aequantibus; floribus in genere minimis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus ovato-oblongis obtusiusculis deflexis, 0,2 cm longis, sepalo postico erecto galeato, oblongo obtuso, lateralibus aequilongo, basi dorso calcarato, calcare dependente e basi ab utroque latere compressa, subconico apice obtusiusculo vix incurvo, limbo subaequilongo; petalis erectis carnosis anguste falcato-oblongis obtusis, sepalo dorsali paulo brevioribus; labello deflexo lineari obtuso petalis subaequilongo; anthera valde resupinata, rostello erecto transverso apice emarginato, utrinque auriculato, stigma superante; ovario oblongo c. 0,5 cm longo.

D. auriculata Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896), t. 77.

Monadenia macrostachya Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 812 (nec Lindl.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in graminosis prope Stormsrivier, in ditione Humansdorp, alt. 300 ped. (R. SCHLECHTER n. 5958, A. PENTHER, Nov. 1894).

D. auriculata steht in der Mitte zwischen *D. micrantha* Bol. und *D. multiflora* Bol. Von ersterer ist sie durch den seitlich zusammengedrückten Sporn und das Rostellum gut charakterisiert, von *D. multiflora* aber durch schlankeren Habitus, kleinere Blüten, mehr helmartiges »sepalum dorsale« und auch durch das Rostellum unschwer zu erkennen. An einen Bastard kann hier auf keinen Fall gedacht werden, da erstens das Rostellum durchaus verschieden von dem der beiden anderen Arten ist, ferner aber an dem oben erwähnten Standorte am Stormsrivier, wo sie übrigens ziemlich reichlich war, *D. multiflora* vollständig fehlt. Die bräunlich-purpurnen Blüten und der ganze Habitus erinnern lebhaft an *D. micrantha*, doch bei näherer Besichtigung verrät sich die Art stets durch die dickeren, seitlich zusammengedrückten Sporne; auch hat *D. micrantha* fast stets längere und mehr zugespitzte Bracteen.

15. **D. multiflora** (Sond.) Bol.

Caule erecto, densius foliato, 7—25 cm alto; foliis erecto-patentibus linearibus acutis basi dilatatis sensim in bracteas decrescentibus, inferioribus 4—11 cm longis; spica cylindrica, dense multiflora, 2—15 cm longa, 2,5—3 cm diametro; bracteis erecto-patentibus ovatis acuminatis ovarium alte amplectentibus, decrescentibus, floribus aequilongis vel longioribus; floribus in sectione minoribus, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis reflexo-dependentibus, 0,4 cm longis, sepalo dorsali erecto concavo oblongo obtuso, dorso calcarato, calcare brevi dependente basi compresso, apice inflato obtusissimo, limbo subaequilongo; petalis erectis, carnosis falcato-oblongis obtusiusculis, 0,3 cm longis; labello carnoso lineari-ligulato obtusiusculo 0,4 cm longo; anthera valde resupinata; rostello erecto, alto, lobes lateralibus subacutis; ovario cylindrico, glabro, 0,7 cm longo.

D. multiflora Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 140.

Monadenia multiflora Sond., in Linnaea XIX. (1847) 101; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 811.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in dunis arenosis prope Doornhoogde (EKLON, ZEYHER), in dunis litoralibus inter Retreat-Station et Muizenberg, alt. infra 20 ped. (R. SCHLECHTER n. 1479, Sept. 1892), in clivis montis Leonis prope Capetown (BERGIUS, Oct. 1815), in clivis montis Tabularis, alt. c. 600 ped., (H. BOLUS n. 4885, Oct. 1883), in dunis litoralibus prope Houtsbay (R. MARLOTH, Oct.).

Mit *D. micrantha* Bol. und *D. auriculata* Bol. et Schltr. nahe verwandt, unterscheidet sich *D. multiflora* durch das weniger helmartig zusammengezogene sepalum dorsale, welches sogar in der oberen Hälfte etwas ausgezogen ist und daher nur schwach concav erscheint, ferner durch die Petalen und die Columna. Sie gehört zu den Orchidaceen, deren Verbreitungsgebiet offenbar nur auf die Cape-Peninsula beschränkt zu sein scheint, obgleich sie daselbst in den sandigen Dünen in den Monaten

September und October durchaus nicht selten ist. Habituell ist sie durch ihr sehr gedrungenes Wachstum und die auffallend reich- und dichtblütige Ähre leicht zu erkennen.

§ 2. **Calostachys** Schltr.

Eine recht gut charakterisierte Section, welche sich an den aufrechten Antheren und am Habitus leicht erkennen lässt. Das Rostellum ist verhältnismäßig niedrig, stets deutlich dreilappig, mit reducierten Seitenlappen und sehr stark ausgebildeten Mittellappen, welcher stets mehr oder wenig fleischig und concav oder helmartig ausgehöhlt ist. Die Section *Aegoceratium* ist ihr habituell sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die stark zurückgebogene Anthere und den Sporn. Mit Ausnahme der *D. polygonoides* Lindl. haben auch hier die Arten wie bei *Aegoceratium* die basalen Blätter in einem besonderen Büschel seitlich vom Stamme.

Die Arten sind ziemlich gleichmäßig über die subtropischen und tropischen Gebiete Afrikas zerstreut, eine Art, *D. incarnata* Lindl., ist in Madagascar zu Hause. Die Arten mit zweilappigen Petalen fehlen bisher von Süd-Afrika vollständig.

Clavi specierum.

A. Helm sehr lang genagelt, Labellum fadenförmig . . . 16. *D. erubescens* Rendle
B. Helm nicht oder kurz genagelt, Labellum linealisch.
  I. Petalen zweilappig, der vordere Lappen breit, abgerundet, der hintere linealisch oder schmal oblong.
    a. Sporn länger als der Helm, an der Spitze etwas verdickt, Traube schmal . . . . 17. *D. ochrostachya* Reichb. f.
    b. Sporn kaum länger als der Helm, nicht verdickt.
      1. Blütentraube stark verlängert, schmal cylindrisch, Blätter stumpflich . . . . 18. *D. scutellifera* A. Rich.
      2. Blütentraube oval oder kurz cylindrisch, Blätter spitz.
        † Pflanze aus dem westlichen tropischen Afrika 19. *D. Welwitschii* Reichb. f.
        †† Pflanze aus Madagascar . . . . 20. *D. incarnata* Lindl.
  II. Petalen ungeteilt.
    a. Sporn an der Spitze stark aufgeblasen . . . . . 21. *D. chrysostachya* Sw.
    b. Sporn fadenförmig, an der Spitze nicht aufgeblasen.
      1. Grundblätter zur Blütezeit den Stamm umfassend, nicht aus besonderer Knospe seitlich von demselben . . . . 22. *D. polygonoidea* Lindl.
      2. Grundblätter zur Blütezeit aus besonderer Knospe seitlich vom Stamm.
        † Blätter gefleckt, Pflanze aus Süd-Afrika . . 23. *D. fragrans* Schltr.
        †† Blätter nicht gefleckt, Pflanze aus Central-Afrika . . . . 24. *D. Deckenii* Reichb. f.

16. **D. erubescens** Rendle.

Herba valida, erecta, glaberrima, c. 50 cm alta; foliis radicalibus sine dubio e gemma distincta ad basin caulis, linearibus acutis; caule stricto,

vaginis foliaceis ovato-lanceolatis sensim decrescentibus plus minus arcte appressis dense vestito; spica laxe multiflora, 8—12 cm longa, bracteis ovatis acuminatis, basi ovarium amplectentibus, floribus paulo brevioribus, superioribus sensim decrescentibus; floribus in sectione maximis erecto-patentibus roseis; sepalis lateralibus patulis oblongis obtusis, vix 2—5 cm longis, medio fere 0,8 cm latis, sepalo dorsali galeato-concavo e basi unguiculato-angustata obovato-oblongo obtuso, incurvo, 2,5—2,8 cm longo, supra medium 1,3 cm lato, dorso medio in calcar filiforme apicem versus paulo inflatum, obtusum, 1,2 cm longum producto; petalis erectis, e basi margine anteriore in lobum rotundatum dilatata linearibus obtusiusculis, 2,5 cm longis; labello anguste lineari, obtuso, dependente, glaberrimo; anthera oblonga, obtuse apiculata; rostello erecto, lobo intermedio, cucullato-obtuso.

D. erubescens Rendle in Journ. Bot. (1895) 297, N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 277; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 738.

D. Carsoni N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 277; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 237.

D. zombica N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 278; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 738.

D. Leopoldi Krzl., in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. XXXVIII. (1899) 218 (p. p.).

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in monte Ruvenzori, alt. 6000—7000 ped. (Scott-Elliot n. 7309), prope lacum Tanganyika (Carson n. 22), in terra Nyassaland prope Karonga et Zomba (Whyte, Buchanan).

Von allen anderen Arten der Section durch die Größe der Blüten und den merkwürdig lang genagelten Helm vorzüglich verschieden. *D. Carsoni* N. E. Br. und *D. zombica* N. E. Br. kann ich nur als Formen der *D. erubescens* ansehen, da sie sich einzig durch kleinere Blüten auszeichnen. Mit Ausnahme dieser Größenunterschiede habe ich keine Merkmale an beiden auffinden können, welche specifischen Wert haben dürften. Inwiefern *D. Leopoldi* Krzl. hierher gehört, habe ich bei der Beschreibung der *D. Walleri* Reichb. f. näher angegeben.

17. **D. ochrostachya** Reichb. f.

Herba erecta, glabra, omnino habitu *D. chrysostachyae* Sw., cui affinis, 35—50 cm alta; foliis radicalibus paucis e gemma distincta ad basin caulis, lineari lanceolatis, acutis, ad 15 cm longis, 1—1,5 cm latis; caule stricto, vaginis foliaceis erectis, acutis vel acuminatis dense vestito; spica elongata cylindrica, 12—20 cm longa, 2,5—3 cm diametro; bracteis herbaceis erecto-patentibus lanceolatis acutis vel acuminatis, inferioribus flores paulo excedentibus, superioribus sensim minoribus; floribus suberectis aurantiacis vel albido-flavescentibus, illis *D. chrysostachyae* Sw. aequimagnis; sepalis lateralibus dependentibus ovato-oblongis obtusis vel subacutis, sub apice brevissime mucronulatis, 0,7—0,8 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo postico concavo subunguiculato, oblongo obtusissimo, lateralibus subaequilongo, dorso medio in calcar pendulum subfiliforme apice vix ampliatum obtusum,

ovarii dimidium excedens producto; petalis suberectis, circuito oblongis, bifidis, basi cuneatis, partitione posteriore lineari-ligulata obtusa erecta, margine sub antheram inflexa, anteriore oblonga adscendens apice crenulata, posteriori breviore, 0,7 cm longis; labello lineari vel lanceolato-oblongo subacuto vel obtusiusculo, sepalis lateralibus aequilongo, patulo; anthera suberecta, apice obtuse mucronulata, loculis apice connatis; rostello incumbente lobo intermedio cucullato conduplicato subretuso; glandulis pro magnitudine antherarum permagnis; ovario glabro cylindrico, 0,7—0,8 cm longo.

D. ochrostachya Reichb. f. in Flora (1865) 181; N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 279; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 749.

D. aurantiaca Reichb. f. in Flora (1867) 98; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 799.

D. satyriopsis Krzl., in Engl. Jahrb. XXVIII. (1899) 177.

Habitat in Africa tropica: in regione angolensi: sparsim in turfosis editis, Morro de Lopollo, loco dicto Quipaca (Welwitsch n. 713, Nov. 1859), in paludibus prope Huilla, alt. 3800—5300 ped. (Welwitsch n. 702).

Diese Art, welche habituell eine auffallende Ähnlichkeit mit kleineren Exemplaren der *D. chrysostachya* Sw. besitzt, befindet sich nur in der Welwitsch'schen Sammlung; weder v. Mechow, noch Antunes, noch Newton, die doch in demselben Gebiete sammelten, haben sie mitgebracht. Daraus lässt sich wohl schließen, dass die Art daselbst selten sein muss. Von *D. chrysostachya* unterscheidet sie sich durch die Petalen, welche oben zweiteilig sind, wie bei *D. scutellifera* A. Rich., *D. Welwitschii* Reichb. f. und anderen. Nach Angaben des Sammlers sind die Blüten hellgelb oder orangegelb.

18. D. scutellifera A. Rich.

Herba valida, erecta, glaberrima, 50—90 cm alta; foliis radicalibus 2—3 e gemma distincta ad basin caulis, lanceolatis vel lineari-lanceolatis acutis, ad 35 cm longis, medio ad 4 cm latis; caule stricto vaginis foliaceis erecto-patentibus lanceolatis acutis, alte amplectentibus, sensim decrescentibus dense vaginato; spica dense multiflora, cylindrica, 20—28 cm longa, 2,5—3 cm diametro, bracteis herbaceis erectis vel suberectis, lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, inferioribus flores excedentibus, superioribus sensim minoribus flores aequantibus vel subaequantibus; floribus suberectis, in sectione mediocribus, fide collectorum kermesinis; sepalis lateralibus porrecto-patulis, late ovato-oblongis obtusis, 0,8 cm longis, medio 0,5 cm latis, sepalo dorsali galeato-concavo, circuito oblongo obtuso, sepalis lateralibus aequilongo, dorso medio in calcar breve subfiliforme limbo aequilongum producto; petalis erectis, apice bipartitis, partitione antica rotundata obtusa margine anteriore valde ampliata, partitione postica oblonga obtusa multo angustiore, vix longiore; labello patulo lineari acuto, 0,6—0,7 cm longo, petalorum longitudine; anthera suberecta oblonga obtusa, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto, e basi subquadrata tridentato, dentibus lateralibus brevibus, intermedio interloculari carnoso concavo, oblongo obtuso multo majore ovario cylindrico, glaberrimo 1—1,5 cm longo.

D. scutellifera A. Rich. in Ann. Sc. Nat. Sér. II. XIX. (1840) 272; Tent. Fl. Abyss. II. 302, t. 94; N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 279; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 739.

D. Schimperi N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 279.

Habitat in Africa tropica: in regione Abyssinica: in fruticetis montium prope Sanka Berr, alt. 6500 ped. (Schimper n. 1309, Sept. 1865), in Abyssiniae loco speciali haud indicato (M. Parkyns, 1861).

Wie bereits schon oben mitgeteilt, ist diese Art mit *D. incarnata* Lindl., *D. ochrostachya* Reichb. f. und *D. Welwitschii* Reichb. f. verwandt; von diesen unterscheidet sie sich durch den sehr robusten Wuchs; am meisten Anklänge finden sich zu der *D. Welwitschii* Reichb. f. var. *Buchneri* Schltr.; der beste Unterschied sind in diesem Falle wohl die Blätter, welche bei *D. Welwitschii* Reichb. f. stets in eine lange Spitze ausgezogen sind, bei *D. scutellifera* dagegen kaum mehr als »subacuta« genannt werden können. Ein gutes Merkmal der Art ist übrigens auch die sehr schmale Traube, welche dadurch entsteht, dass die Blüten fast aufrecht stehen, späterhin sogar der Rhachis ziemlich dicht angedrückt sind. Nach Schimper's Angaben sind die Blüten karmoisinrot.

19. **D. Welwitschii** Reichb. f.

Herba erecta, glaberrima, 20—35 cm alta; foliis radicalibus erecto-patentibus vel suberectis, paucis, lineari-lanceolatis acutis, 13—16 cm longis, 1—2 cm latis; caule stricto, vaginis herbaceis erectis alte amplectentibus, acutis dense vestito; spica subpyramidali vel oblongo vel subcylindrica, dense multiflora, 5—9 cm longa, basi 2,5—3 cm diametro; bracteis erecto-patentibus lanceolatis acutis herbaceis flores paulo excedentibus vel subaequantibus, basi ovarium amplectentibus; floribus erecto-patentibus fide collectoris »pulcherrime purpureis«, illis *D. polygonoides* Lindl. paulo majoribus; sepalis lateralibus oblique ovato-oblongis obtusis, porrecto-patulis, 0,6 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo postico circuitu oblongo, concavo-cullato, obtuso, dorso medio in calcar dependens filiforme limbo vix aequilongum producto; petalis erectis e basi oblique ovato-cuneata bilobis, lobo anteriore rotundato obtuso, posteriore anteriorem multo excedente oblongo obtuso; labello patulo, lineari, apice subacuto, petalis aequilongo, 0,3—0,4 cm ongo; anthera suberecta obtusa, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto subquadrato, apice medio in lobum interlocularem, erectum, oblongum obtusum concavum, terminato; ovario subcylindrico glabro, c. 1 cm longo.

D. Welwitschii Reichb. f. in Flora (1865) 181; N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 280; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 752.

Var. β **Buchneri** Schltr. n. var.

Differt a forma typica habitu multo robustiore floribusque triplo majoribus.

Habitat in Africa tropica: in regione Angolensi: in graminosis territorii Huilla, alt. 4800—5300 ped. (Welwitsch n. 715, Febr. 1860), Antunes; Hampala (Newton, Apr. 1883); in regione centrali: Shire-Highlands, Blantyre (Last) prope Fwambo pone lacum Tanganyika (Carson n. 7, u. 10), inter Kodowe et Káronga, alt. 2000—6000 ped. (Whyte n. 343.).

Var. β. in regione Angolensi: prope Ohamba flumen (Buchner n. 699, Nov. 1880), Huilla (Antunes).

Wer die Art zum ersten Male sieht, dürfte sie wohl leicht mit *D. polygonoides* Lindl. verwechseln, doch ist jene durch die einfachen Petalen sofort zu erkennen. Die Varietät *Buchneri* unterscheidet sich durch auffallend starken Wuchs und durch bedeutend größere Blüten. Ich will gern gestehen, dass ich sie anfangs für eine gute Art hielt, doch da die Newton'schen Exemplare in der Größe gerade die Mitte hielten, so sah ich mich veranlasst, die Buchner'sche Pflanze als Varietät der *D. Welwitschii* anzusehen. Aus dem Nyassalande habe ich keine Exemplare gesehen, ich führe die obigen Localitäten auf N. E. Brown's Angaben hin mit an.

20. **D. incarnata** Lindl.

Herba erecta, glaberrima, 30—50 cm alta; foliis radicalibus paucis e gemma distincta ad basin caulis, lineari-lanceolatis acutis, 20—30 cm longis, 0,5—1,5 cm latis; caule stricto vel rarius subflexuoso; vaginis foliaceis erectis acutis, inferioribus basi, superioribus brevioribus alte amplectentibus, sensim in bracteas abeuntibus; spica erecta oblonga vel subpyramidali vel cylindrica, 6—15 cm longa, 3—4 cm diametro; bracteis herbaceis suberectis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acuminatis floribus subaequilongis; floribus mediocribus erecto-patentibus aurantiaceis vel rarius aureis; sepalis lateralibus patentibus oblique ovato-oblongis obtusis, 1 cm longis, medio c. 0,5 cm latis, sepalo postico concavo-galeato circuitu rhomboideo-oblongo obtuso, sepalis lateralibus aequilongo, dorso medio in calcar dependens, cylindricum, subfiliforme, limbo aequilongum, producto; petalis erectis, circuitu oblique obovatis, e basi subcuneata dilatatis apice bilobis, lobo anteriore rotundato obtusissimo, posteriore multo minore angustiore, anteriorem aequante vel paulo excedente; labello anguste lineari obtuso, petalis aequilongo, 0,6—0,7 cm longo; anthera suberecta, apice obtuse apiculata; rostello erecto, illo *D. Welwitschii* Reichb. f. humiliori, apice medio lobulo interloculari, oblongo, obtuso concavo, terminato; ovario cylindrico, glabro, 1,5 cm longo.

D. incarnata Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 348; Ridl. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXI. (1886) 521; XXIX. (1891) 59; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 750.

D. fallax Krzl. in Engl. Jahrb. XVII. (1893) 64; Orch. Gen. Spec. I. (1900) 753.

Habitat in insula Madagascar: in regione centrali: (Lyall n. 176, Baron n. 496, 2189, 4978), in provincia Imerina (Deans Cowan 1881, Fox, Oct. 1885), prope Antananarivo (Rutenberg), in paludibus, Betsileo (Hildebrandt n. 3874, Jan 1881), in paludibus montium Ankaratra (Hildebrandt n. 3874a, Jan. 1881), juxta rivulos prope Arivonimamo (Scott Elliot n. 1940, Jan.).

Eine der großblütigsten Arten der Section *Calostachys*. Die Petalen sind wie bei *D. scutellifera* A. Rich., *D. Welwitschii* Reichb. f. und *D. ochrostachya* Reichb. f. an der Spitze zweiteilig. Der hintere schmalere Abschnitt ist in der Länge variabel. Der Lindley'sche Name *D. incarnata* ist sehr unglücklich gewählt, da die Färbung der

Blüten in verschiedenen Schattierungen zwischen orangegelb und orangerot variiert, aber nie fleischfarben oder hellrosa ist. *D. fallax* Krzl. ist identisch mit der vorliegenden Pflanze, beide sind auch seinerzeit von Hildebrandt unter derselben Nummer verteilt worden. Meines Wissens kommt die Art nur auf Madagascar vor.

21. **D. chrysostachya** Sw.

Herba plus minus valida, erecta, glabra, 30—125 cm alta; foliis radicalibus 3—5 e gemma distincta ad basin caulis, patentibus, lanceolatis acutis, ad 20 cm longis, medio 1—3 cm latis; caule stricto, foliato; foliis erecto-patentibus ovato-lanceolatis lanceolatisve acutis vel obtusis decrescentibus, 8—13 cm longis, 1—2,5 cm latis, superioribus sensim in vaginas abeuntibus caulem arcte amplectentibus, saepius in speciminibus robustis folis-omnibus vaginiformibus caulem arcte amplectentibus apice erectis abbrieviatis; spica erecta cylindrica apicem versus angustata, 12—80 cm longa, 1,5—2 cm longa, dense multiflora; bracteis membranaceis late ovatis obtusis vel subacutis ovarium aequilongum amplectentibus; floribus in sectione minoribus laete aurantiaceis labello petalisque aureis; sepalis lateralibus ovato-oblongis obtusis, patenti-deflexis, 0,5 cm longis, sepalo dorsali erecto galeato-cucullato obtusissimo, basi unguiculato, dorso infra medium in calcar dependens, dimidio inferiore inflatum, obtusissimum, ovario duplo vel plus duplo brevius producto, limbo sepalis lateralibus subaequilongo; petalis erectis falcato-obovatis obtusiusculis, sepalo dorsali brevioribus 0,4 cm longis labello lineari acuto, petalorum longitudine; anthera suberecta, loculis apice cucullato-connatis; rostello erecto trilobulato, lobis lateralibus reflexis, intermedio duplo majori interloculari obtuso, cucullato, stigma conspicue excedente; ovario subcylindrico, 0,7—0,8 cm longo, glabro.

D. chrysostachya Sw., in Act. Holm. (1800) 211; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 349; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 749.

D. gracilis Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 348.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Masson, Krebs, H. Hutton, Buchanan, Saunders), in regione austro-occidentali: in humidis prope George-Bowie (Schlechter 1893), in humidis prope Welgelegen, in ditione George, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Nov.), in collibus graminosis prope Knysna, alt. c. 150 ped. (R. Schlechter n. 5917, Nov. 1890), in collibus prope Plettenberg-Bay (Pappe, Jan.); in regione austro-orientali: Krakahama in ericetis, in ditione Uitenhage (Zeyher, Nov.-Dec.), in paludibus prope Port-Elizabeth, c. 100 ped. (R. Hallack, Dec. 1887, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 949), in paludibus prope Fields Hill (Nataliae) (Sanderson n. 601), in paludibus prope Nottingham Road (Nataliae), alt. 5000 ped. (J. M. Wood n. 1020, Dec. 1890), juxta rivulos prope Ixopo (Nataliae) (Clarke, Jan. 1888), in humidis montium Drakensbergen prope Oliviers-Hoek, alt. c. 5000 ped. (Allison, Dec.), juxta rivulos, Little Lomati Valley, prope Barberton (Transvaaliae), alt. 3600 ped. (W. Culver n. 66, Mart. 1891), in palude prope Botiabelo (Transvaaliae), alt. 4800 ped. (R. Schlechter n. 3778,

Nov. 1893), in paludibus, Forbes Concession, in terra Swazieland, alt. 4500 ped. (E. E. Galpin n. 717, Dec. 1889).

Von den übrigen Arten der Section *Calostachys* ist diese Art zunächst durch die sehr lange Blütenähre zu trennen, ferner besitzt sie einen stark aufgeblasenen Sporn. *D. ochrostachya* Reichb. f. aus Angola ist durch die zweiteiligen Petalen verschieden. Die schönsten Exemplare dieser Art fand ich während meiner Reise in Transvaal in einem Sumpfe zwischen Pretoria und Middelburg; ich sah dort Pflanzen bis zu $1\frac{1}{2}$ m Höhe, von denen bis zu 80 cm auf die Blütenähre kamen. Eine solche Prachtpflanze in Europa eingeführt, würde sicherlich bald die Gunst des Publikums erwerben.

22. **D. polygonoides** Lindl.

Herba erecta, glabra 20—40 cm alta; foliis radicalibus e gemma distincta ad basin caulis, lanceolato-ligulatis vel lineari-lanceolatis, acutis ad 10 cm longis, medio 2—3 cm latis, per anthesin jam emarcidis; caule stricto basi foliis paucis erecto-patentibus lanceolato-oblongis vel lineari-lanceolatis, acutis basi vaginantibus, sensim in vaginas erectas arcte amplectentes acutas decrescentibus vestito; spica oblonga vel cylindrica, 4—12 cm longa, 2—2,5 cm diametro, dense multiflora; bracteis submembranaceis, erecto-patentibus; ovato-lanceolatis, acuminatis, ovarium paulo brevius vel aequilongum amplectentibus; floribus inter minores in sectione, aurantiacis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus deflexis oblongis obtusis, sub apice breviter mucronulatis, 0,6 cm longis, 0,3 cm latis, sepalo dorsali suberecto, galeato-concavo, sepalis lateralibus aequilongo, obtuso, e basi breviter subunguiculato, late oblongo, dorso infra medium in calcar dependens subcylindricum obtusum galeae basin vix excedens, producto, petalis erectis concavis, oblique obovatis obtusis, margine anteriore medio ampliatis 0,4 cm latis; labello deflexo lineari acutiusculo 3,5 cm longo; anthera suberecta obtuso, loculis apice connatis; rostello erecto trilobo, lobis erectis, lateralibus margine inflexis intermedio obscure trilobulato, medio concavo parvulo, subacuto; ovario subcylindrico erecto, glaberrimo, vix 1 cm longo.

D. polygonoides Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 349; Hook. f., Bot. Mag. t. 6529; N. E. Br., in Gardn. Chron. (1885) II. 232; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 747.

D. natalensis Lindl., in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 16.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Krause n. 334, Gueinzius, Plant n. 51, Sanderson n. 110, 480), in regione austro-orientali: in uliginosis prope Grahamstown, alt. c. 2000 ped. (P. Mac Owan n. 357, Dec.), in collibus graminosis inter Umtata et Umzimvubo, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Febr.), in collibus graminosis ad ostium fluminis Kei River, alt. c. 200 ped. (H. G. Flanagan, Jan. 1891, R. Schlechter n. 6205, 1895), in humidis, Berea, prope Durban (Nataliae), alt. s. 100 ped. (J. Wylie, Sept. 1883), in paludibus prope Clairmont (Nataliae) alt. c. 50 ped. (J. M. Wood n. 1094, Oct.), in paludibus prope Inanda (Nataliae) (J. M. Wood n. 278, Oct. 1879), in humidis terrae Zululand (Gerrard n. 315), in palude prope

Donkerhoek (Transvaaliae), alt. 4900 ped. (R. Schlechter n. 3714, Nov. 1893).

In Herbarien ist diese Art nicht selten mit *D. chrysostachya* Sw. verwechselt worden, obgleich sie von dieser unschwer durch den dünnen nicht aufgeblasenen Sporn zu erkennen ist. Kränzlin stellt auch *D. Deckenii* Reichb. f. vom Kilimandscharo zu *D. polygonoides*, doch glaube ich beide getrennt halten zu müssen. Dass eine nahe Verwandtschaft zwischen diesen beiden und *D. fragrans* Schltr. existiert, lässt sich nicht bestreiten, doch sind alle drei auf Grund der Blütenmerkmale sehr wohl getrennt zu halten. Zum Überfluss besitzt *D. fragrans* Schltr. noch einen wundervollen Duft, welcher der *D. polygonoides* vollständig fehlt.

23. **D. fragrans** Schltr.

Herba erecta vel adscendens, 20—35 cm alta, glaberrima; foliis radicalibus pluribus erecto-patentibus, e gemma distincta ad basin caulis, lanceolatis acutis, facie superiore purpureo-maculatis more *Orchidis maculatae* 10—15 cm longis, 1,5—2,5 cm latis; caule ima basi tantum foliato, medio vaginis erectis acutis alte vaginantibus arcte appressis vestito; spica dense multiflora cylindrica, 6—13 cm longa, c. 2 cm diametro; floribus in sectione inter mediocres, erecto-patentibus, olivaceo-purpurascentibus, odoratissimis; sepalis lateralibus porrectis oblique oblongis obtusis, 0,4 cm longis, sepalo dorsali galeato ovato-oblongo obtuso, infra medium in calcar dependens filiforme subacutum 0,5 cm longum producto; petalis erectis oblique oblongo-ligulatis obtusis, dimidio superiore subdilatatis, apice lobulo subtriangulo subacuto supra antheram inflexis, sepalis subaequilongis; labello porrecto lineari apicem versus subampliato 0,4 cm longo; anthera erecta oblonga obtusa, connectivo loculorum fere longitudine; rostello erecto trilobulato, lobulis lateralibus brevibus, intermedio acuto triangulo, paulo longiore; polliniorum caudiculis brevissimis; ovario cylindrico, 0,8 cm longo, glaberrimo.

D. fragrans Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XX. Beibl. 50 (1895) 40; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 748.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in saxosis summi montis Insiswa, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 6500 ped. (R. Schlechter, Jan. 1895), in cacumine montium Drakensbergen, Mont aux Sources appellata, alt. 8000—9000 ped. (J. Thode, Febr. 1891), in saxosis montium Drakensbergen prope Van-Reenen (Nataliae), alt. c. 6500 ped. (R. Schlechter, Mart. 1895), in saxosis summi montis Houtbosch (Transvaaliae), alt. c. 7000 ped. (R. Schlechter n. 4445, Febr. 1894).

Ein niedlicher Bewohner der höchsten Bergspitzen Süd-Afrikas. Die gefleckten Blätter und das Rostellum, sowie die in meinem Bestimmungsschlüssel angegebenen vegetativen Merkmale unterscheiden die Pflanze hinreichend von *D. polygonoides* Lindl., obgleich es zuweilen schwer fällt, im gepressten Zustande beide zu unterscheiden. Die olivgrünen, bräunlich überlaufenen Blüten besitzen einen sehr angenehmen Duft, welcher an den des *Hyacinthus orientalis* erinnert.

24. **D. Deckenii** Reichb. f.

Herba erecta glabra, 25—40 cm alta; foliis radicalibus e gemma di-

stincta ad basin caulis, erecto-patentibus lineari-lanceolatis acutis, 11—19 cm longis, medio 1—1,5 cm latis; caule stricto vel subflexuoso, basi sparsim foliis lanceolatis, acutis, sensim in vaginas erectas acutas, arcte amplectentes decrescentibus vestito; spica oblonga vel ovata, dense multiflora, 2,5—5 cm longa, 1,5—2 cm diametro; floribus in sectione minoribus suberectis vel erecto-patentibus; bracteis erecto-patentibus submembranaceis late ovatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, ovarium paulo brevius vel subaequilongum amplectentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis, sub apice brevissime mucronulatis, concavis, 0,5—0,6 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo postico galeato-concavo, obtuso, basi subunguiculato, ore oblongo, sepalis lateralibus subaequilongo, dorso medio in calcar dependens cylindricum obtusum, galeae basin multo excedens, producto; petalis erectis, oblique lanceolatis acutis apice supra antheram inflexis, basi paulo angustatis, vix 0,5 cm longis; labello deflexa lineari obtusiusculo vix 0,4 cm longo; anthera suberecta, loculis apice connatis, rostello brevissimo erecto, trilobo, lobis lateralibus margine reflexis intermedio paulo longiore carnosiore, interloculari obtuso subconcavo; ovario subcylindrico 0,6—0,7 cm longo, glabro.

D. Deckenii Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 100; N. E. Br., in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 280.

D. kilimanjarica Rendle, in Journ. Linn. Soc. Bot. XXX. (1894) 399.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in graminosis montis Kilimandscharo, alt. 5000—10000 ped. (Kersten, H. Meyer, W. E. Taylor, Volkens n. 800, Jul.-Sept., Dec.-Jan.).

Schon habituell ist *D. Deckenii* Reichb. f. von der *D. polygonoides* Lindl., mit der sie nahe verwandt ist, durch die sehr kurze Blütenähre unschwer zu unterscheiden. Im übrigen bestehen außer in der Blütenfärbung noch verschiedene Unterschiede, besonders in der Gestalt des Rostellums, welche die Trennung dieser beiden Arten und auch der *D. fragrans* durchaus rechtfertigen. Bisher ist diese Art nur vom Kilimandscharo bekannt.

§ 3. **Macro-Disa** Schltr.

Die Arten dieser Section sind von Bolus in der Section *Eu-Disa* untergebracht worden, indessen schien es mir nicht rätlich, letztere Section in dem Umfange beizubehalten, wie Bolus sie aufnahm, denn sonst würde die Bestimmung der einzelnen Arten ungemein erschwert werden; bei meiner Einteilung habe ich daher die Section *Eu-Disa* Bol. in *Calostachys, Eu-Disa, Aegoceratium* und *Disella* zerlegt. Mit Ausnahme von *Disella* und *Eu-Disa* glaube ich damit gut charakterisierte Gruppen geschaffen zu haben, dagegen sind die Unterschiede zwischen *Disella* und der sehr formenreichen *Eu-Disa* nicht immer sehr scharf, doch darauf werde ich noch später zurückkommen.

Macro-Disa besitzt eine Columna, welche der Section *Penthea* Bol. allerdings sehr gleicht, doch ist sie habituell von jener sehr verschieden.

D. racemosa L. f. wurde zwar von Bolus auch zu *Penthea* gestellt, doch erscheint mir letztere, auf die beiden unten angegebenen Arten reduciert, viel besser charakterisiert zu sein.

D. uniflora Berg. sowohl wie *D. racemosa* L. f., die einzigen Arten der Section, sind auf Süd-Afrika beschränkt; daselbst nehmen sie einen schmalen Streifen längs der Südküste ein, östlich bis Albany vorgehend.

Clavis specierum.

A. Mittleres Sepalum kurz gespornt, 8—10 cm im Durchmesser . . . . 25. *D. uniflora* Berg.
B. Mittleres Sepalum spornlos, 4—5 cm im Durchmesser . . 26. *D. racemosa* L. f.

25. **D. uniflora** Berg.

Herba erecta vel adscendens, robusta, glaberrima, 25—60 cm alta; caule folioso, apice 1—3-floro; foliis erecto-patentibus lanceolato-oblongis vel lineari-lanceolatis acutis vel acuminatis, ad 15 cm longis, medio ad 2 cm latis, sensim in vaginas herbaceas erectas acutas decrescentibus; bracteis erecto-patentibus ovatis lanceolatisve acuminatis, ovario aequilongis vel paulo longioribus; floribus in genere maximis, suberectis; sepalis lateralibus ovato-oblongis acuminatis, 4,5—6 cm longis, medio 1,8—2,5 cm latis, patentibus, sepalo postico suberecto, galeato late ovato vel suborbiculari breviter acuto, dorso basi in calcar cylindricum obtusum rectum dependens producto, sepalis lateralibus subaequilongo; petalis resupinatis oblique lanceolato oblongis obtusis, basi margine anteriore lobo erecto obtuso auctis apice infra antheram inflexis, 2,5—3 cm longis; labello lineari-lanceolato, acuto vel acuminato deflexo, 2—2,5 cm longo; anthera resupinata obtuse apiculata connectivo angusto loculis paulo longiore; rostello altissimo erecto, brachiis glanduliferis divaricatis abbreviatis, intermedio resupinato interloculari, obtuso; ovario subcylindrico, 2,5—3 cm longo.

D. uniflora Berg., Descr. Pl. Cap. B. Spec. (1767) 348, t. 4. f. 7; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 147; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 232; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 765.

D. grandiflora L. f., Suppl. (1781) 406; Sw., in Act. Holm. (1800) 210; Ker, in Journ. Sci. R. Inst. Lond. IV. (1818) t. 5, f. 1; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 7; Bot. Reg. (1825) t. 926; Lindl., Sertum Orch. (1838) t. 49; Gen. Spec. Orch. (1838) 347; Bot. Mag. (1844) t. 4073; Fl. des Serres II. (1846) t. 160; R. Trimen, in Journ. Linn. Soc. Bot. VII. (1864) 144; Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XIX. (1882) 233, Gardn. Chron. (1882) I. 402 f. 62; (1888) II. 665 f. 94; Lindenia VII. (1891) t. 308; Reichenbachia ser. 2. I. (1892) t. 15.

Satyrium grandiflorum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 4.

Habitat in Africa australi: in regione occidentali: in rupibus humidis et juxta rivulos in monte Tabulari, alt. 1000—3000 ped. (Masson, Thunberg, R. Brown 1801, Bergius, Mart. 1816, Mund, Mart. 1817, Leibold

Prior, Harvey, Eklon, Zeyher, H. Bolus n. 4662, Jan. 1881, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 559, Th. Kässner, Febr. 1891, R. Schlechter n. 299, Febr. 1892), in rupibus humidis in monte Constantiaberg, alt. c. 1500 ped. (R. Schlechter n. 185, Jan. 1892), in humidis montis Winterhoeksberg prope Tulbagh, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Jan.), in montibus supra Dutoitskloof, alt. 3000—4000 ped. (Drège, Jan.), in saxosis humidis montium Cederbergen prope Clanwilliam (Mader).

Mit Recht ist dieser wundervollen Orchidacee zuweilen der Name »pride of Table-Mountain« beigelegt worden; man kann sich in der That kaum einen schöneren Anblick denken, als eine feuchte, steile Felswand auf dem Tafelberge, welche über und über dicht mit *D. uniflora* bedeckt ist. Leider wird dieser schönen Pflanze von seiten der Einwohner Capetowns so sehr nachgestellt, dass sich sogar das Cape-Governement veranlasst gesehen hat, dieselbe in Schutz zu nehmen; doch dessenungeachtet sieht man schon vor Tagesanbruch im Februar und März zur Blütezeit Leute mit Körben und Taschen den Berg hinaufziehen, um dort den anderen zuvorzukommen und alle *Disa*-Blüten abzubrechen, welche ihnen nur erreichbar sind. Es ist sehr auffallend, dass so sehr selten Früchte der Art beobachtet worden sind, obgleich längs der Bäche und an Felsen sich oft große Rasen bestehend aus Tausenden von Sämlingspflänzchen der *D. uniflora* bilden. Die erste Frucht beobachtete ich im Februar des Jahres 1892 auf dem Constantiaberge, nachdem ich vorher von Bolus gehört hatte, dass er nie eine solche gesehen. Später teilte mir Dr. Marloth in Capetown mit, dass auch er im darauf folgenden Jahre (1893) zwei weitere Früchte gefunden habe. Es sind dies die beiden einzigen Fälle der Beobachtung von Früchten der *D. uniflora*, welche mir bekannt geworden sind.

Die nächstverwandte der vorliegenden Art ist unstreitig *D. racemosa*, welche sich durch kleinere rosenrote Blüten in mehrblütiger Traube auszeichnet. Bergius' Name »*D. uniflora*« ist nicht gerade sehr glücklich gewählt, da die Pflanze sehr häufig mit zwei oder sogar drei Blüten zu finden ist; in den Gewächshäusern Europas ist es sogar gelungen, Exemplare mit sieben Blüten heranzuziehen. In England hat man sogar mit Erfolg *D. uniflora* mit Pollen der *D. racemosa* L. f., und umgekehrt, befruchtet. Die dadurch entstandenen Bastarde sind jetzt unter verschiedenem Namen in Cultur.

26. **D. racemosa** L. f.

Herba gracilis, erecta, glabra, 25—75 cm alta; caule stricto vel subflexuoso, basi foliato, supra basin vaginato, apice laxe 3—9-floro; foliis radicalibus 4—7 patentibus vel erecto-patentibus lanceolato-oblongis vel lanceolatis acutis vel breviter apiculatis, 4—8 cm longis, medio 1—1,5 cm latis, caulinis paucis similibus suberectis, sensim in vaginas decrescentibus; vaginis erectis acuminatis subherbaceis, remotis caulem arcte amplectentibus; floribus paucis inter majores in genere, suberectis, laete roseis; sepalis lateralibus patulis vel patentibus late ovato-oblongis vel ovato-ellipticis, sub apice mucronulatis, 2—2,3 cm longis, medio 0,8—1,2 cm latis, sepalo postico suberecto, concavo late ovato vel suborbiculari obtuso, lateralibus subaequilongo, dorso infra medium gibboso-saccato obtuso; petalis suberectis oblique oblongis, apice incurvis, supra antheram conniventibus, obtusis, subfalcatis, 1—1,2 cm longis; labello lineari acuto, petalis aequilongo porrecto-patulo; anthera adscendente, connectivo loculos excedente; rostello erecto trilobo, lobis lateralibus stigmatiferis divaricatis, intermedio erecto obtuso

interloculari concavo; ovario subcylindrico apice subrostrato 1,5—2 cm longo, glaberrimo.

D. racemosa L. f., Suppl. (1781) 406; Bol., Cape Penins. (1888) 155; Hook. f., in Bot. Mag. (1888) t. 7021; Gardn. Chron. I. (1888) 593 f. 81; Warn., Orch. Alb. VIII. (1889) t. 356; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 740.

Satyrium secundum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 4.

D. secunda Sw., in Act. Holm. (1800) 213; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 14; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 348.

Var. β. **venosa** (Sw.) Schltr., differt a forma typica sepalo dorsali paulo angustiore subacuto.

D. venosa Sw., in Act. Holm. (1800) 213; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 15; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 156; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 741.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in paludibus montis Tabularis, alt. 500—3500 ped. (Zeyher n. 3915, H. Bolus n. 4888, 1891, R. Schlechter n. 94, Dec. 1891, in uliginosis montis Constantiaberg, alt. 1500 ped. (R. Schlechter n. 186, Jan. 1892), in paludibus montium supra Dutoitskloof, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Jan.), in monte Witsenberg (Mund, 1817), in montibus Drakensteenbergen, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Oct.), in paludibus montium prope cataractam Tulbaghensem (Zeyher, Oct.), in turfosis prope Howhoek-Bowie, in uliginosis prope Zitzikama, alt. c. 200 ped. (R. Schlechter, Nov. 1894); in regione austro-orientali: juxta rivulos in montibus prope Grahamstown alt. 2200 ped. (P. Mac Owan n. 387, Nov., E. E. Galpin n. 272, 1888, S. Schönland, Dec. 1891), prope Port Elizabeth (Hallack).

Var. β. loco incerto (Masson, Mund), in regione austro-occidentali: in graminosis humidis montis Tabularis, alt. 2400 ped. (W. Harvey, Bolus n. 4845, Dec.), in paludibus in monte Constantiaberg, alt. c. 3000 ped. (R. Schlechter n. 451, Mart. 1892), in clivis humidis montium prope Dutoitskloof, alt. 2000 ped. (Drège n. 1239, Dec.), in uliginosis montium Skurfdebergen prope Ceres (H. Bolus n. 4845, Dec.).

Da sich mit Ausnahme minimaler Unterschiede in der Gestalt des Sepalum dorsale und des Labellum keine weiteren Charaktere zur Aufrechterhaltung der *D. venosa* finden lassen, so habe ich mich genötigt gesehen, beide zu vereinigen, indem ich letztere als Varietät zu *D. racemosa* bringe. Die von Bolus aufgestellte Varietät *isopetala* scheint eine peloriale Form zu sein. Ich kann mit Bolus nicht übereinstimmen, wenn er *D. racemosa* zur Section *Vexillata* bringt. Die Merkmale dieser Section liegen hauptsächlich im Habitus; wir finden die Blattbildung äußerst stark reduciert in einer Weise, wie wir es bei *Ceratandra* in der Gruppe der Disperideen wiederfinden. Ich gebe gern zu, dass gewisse Analogien in der Structur der Columna zwischen § *Vexillata* und *D. racemosa* bestehen, doch findet sich dieselbe Structur auch bei *D. uniflora*, dem Typus der Section *Macro-Disa*.

§ 4. **Penthea** (Lindl.) Schltr.

Penthea Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360 (genus, pro parte). *Disa* § *Vexillata* Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 136 (pro parte).

Ich habe vorgezogen, hier den Lindley'schen Gattungsnamen für die Section dem Bolus'schen vorzustellen, da der letztere erstens ein adjectivischer ist und somit hätte umgewandelt werden müssen, zweitens aber, weil Bolus' Section *Vexillata*, ebenso wie der ältere Name Lindley's, nur teilweise mit meiner Section übereinstimmen.

Auf die Unterschiede zwischen § *Penthea* und § *Macro-Disa* habe ich bereits oben aufmerksam gemacht.

Clavis specierum.

A. Blüten rot, Rostellum dreilappig . . . . 27. *D. filicornis* (L. f.) Thunbg.
B. Blüten goldgelb, Rostellum zweilappig . . . . 28. *D. patens* Thunbg.

27. **D. filicornis** (L. f.) Thunbg.

Herba erecta, tenella, glaberrima, 8—20 cm alta; foliis radicalibus pluribus erectis vel suberectis subrosulatis, anguste linearibus acutis, 1,5—3,5 cm longis, basi dilatata membranacea vaginantibus; caule stricto vel flexuoso, vaginis pluribus basi dilatata membranacea caulem amplectentibus, apice linearibus suberectis acutis, laxe vestito, apice 1—8 floro; bracteis submembranaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis, ovarium aequilongum vel longius amplectentibus; floribus suberectis laete roseis; sepalis lateralibus adscendentibus patentibusve oblique oblongis, obtusiusculis sub apice apiculatis, 1,2—1,3 cm longis, medio 0,4—0,6 cm latis, sepalo dorsali e basi unguiculata subrotundo breviter acuminato, concavo, sepalis lateralibus subaequilongo; petalis suberectis, oblique lineari-falcatis, medio paulo ampliatis apice obtusis, margine anteriore lobo subtriangulari obtuso basi donatis, 1—1,1 cm longis; labello deflexo setaceo 0,8—1 cm longo; anthera adscendente, connectivo elongato, loculis longiore, loculis margine exteriore appendice membranaceo alaeformi e medio usque ad rostellum longitudinaliter decurrente ornatis; rostello erecto tripartito, brachiis lateralibus subdivaricatis glanduliferis, erectis intermedio paulo breviore concavo, adscendente; ovario glaberrimo subcylindrico, breviter pedicellata, 1,5 cm longo, apice subrostrato.

D. filicornis Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 361; N. E. Br., in Gardn. Chron. (1885) II. 232; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 741.

Orchis filicornis L. f., Suppl. (1781) 400.

Disa patens Sw., in Act. Holm. (1800) 214 (nec Thunbg.); Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 157.

Penthea filicornis Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 361.

P. reflexa Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 361.

Disa reflexa Reichb. f., in Flora (1865) 182.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (MASSON, HARVEY, ROGERS), in regione austro-occidentali: in arenosis planitiei capensis, alt. 50—100 ped. (EKLON n. 245, ZEYHER n. 3931, H. BOLUS n. 3931, Oct.—Dec., Herb. Norm. Austro-Afr. n. 163), in arenosis montis Tabularis, alt. 2500 ped. (ZEYHER, R. SCHLECHTER n. 66), in arenosis planitiei montis Muizenberg, alt. c. 1500 ped. (H. BOLUS n. 3365, Dec. 1876), in montibus prope Sir Lowrys Pass, alt. 1000—2000 ped. (DRÈGE, Dec.), in turfosis juxta rivulum Palmiet-Rivier (LEIBOLD 1838), in arenosis prope Steenbrassrivier (EKLON, ZEYHER), in montibus supra Dutoitskloof, alt. 2000—3000 ped. (DRÈGE, Nov.), ad pedem montis prope Liefde, alt. 2000 ped. (DRÈGE, Oct.), in montibus prope Tulbagh (ZEYHER, Oct.), in arenosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. 1500—2500 ped. (R. SCHLECHTER n. 1909, Nov. 1892), in planitie prope George, alt. c. 700 ped. (R. SCHLECHTER n. 5865, A. PENTHER, P. KROOK, Nov. 1894), in fruticetis juxta rivulum Boschrivier, in ditione George, alt. infra 500 ped. (DRÈGE, Oct.), in collibus prope Plettenberg Bay (R. SCHLECHTER, A. PENTHER, P. KROOK, Nov. 1894).

Auf die Unterschiede zwischen *D. filicornis* und der anderen Art dieser Section, *D. patens* Thunbg. (nec Sw.), habe ich bei der Beschreibung der letzteren aufmerksam gemacht. Auch hier muss der THUNBERG'sche Name an Stelle der von SWARTZ aufgestellten *D. patens* treten, da sie nicht identisch mit *Ophrys patens* ist. Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich nach Osten bis zum Knysna-District; nach Nordwesten hin ist das Verbreitungsgebiet noch unsicher, da aus dieser Gegend keine Exemplare vorliegen.

28. **D. patens** (L. f.) Thunbg.

Herba tenella, erecta glabra, 7—25 cm alta; foliis radicalibus erectis vel erecto patentibus subrosulatis lineari-setaceis acutis, 0,7—1,5 cm longis, 0,1—0,2 cm latis; caule stricto vel subflexuoso, vaginis pluribus erectis vel suberectis, basi caulem amplectentibus, apice erecto-patentibus acuminatis vel acutissimis vestito, apice 1—5 floro; bracteis submembranaceis ovatis acuminatis, ovarium duplo longius basi amplectentibus; sepalis lateralibus adscendenti-patentibus ovato- vel lanceolato-falcatis acutiusculis, sub apice elongato-apiculatis, basi auriculato-lobatis, c. 1,5 cm longis, sepalo dorsali erecto, concavo, e basi subunguiculata late subcordato-ovato, apiculato-acuminato, 1,3—1,4 cm longo, infra medium 1,2 cm lato; petalis adscendentibus oblique lanceolato-falcatis, basi margine anteriore rotundato-lobatis, apice acutis vel subacutis; labello pendulo filiformi-setaceo c. 1 cm longo; anthera adscendente, connectivo elongato subapiculato, loculos multo superante; rostello erecto, bifido, brachiis subdivaricatis linearibus glanduliferis, ovario subcylindrico, subpedicellato, glabro, 1—1,5 cm longo.

D. patens Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 16, (nec Sw.); N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 232; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 742.

Ophrys patens L. f., Suppl. (1781) 404.

Serapias patens Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 3.

D. tenuifolia Sw., in Act. Holm. (1800) 214; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 157.

Penthea patens Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 362.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (R. Brown 1801, Bergius, Mart. 1816, Leybold), in regione austro-occidentali: in clivis graminosis turfosisque montis Tabularis, alt. 800—3500 ped. (Thunberg, Burchell n. 656, Drège n. 1232, Zeyher n. 1580, Bolus n. 3913, 1879, Rehmann n. 570, Th. Kässner, 1890, R. Schlechter n. 145, 187, 1891, 1892, Nov.—Febr.), in arenosis planitiei montis Muizenberg, alt. c. 1400 ped. (H. Bolus n. 3913, R. Schlechter, Th. Kässner, Jan.), in arenosis prope Steenbrass-Rivier (Mund), in humidis montium prope cataractam Tulbaghensem (Zeyher, Eklon, Oct.), in clivis montium Langebergen, supra villam Swellendam (Burchell n. 7338, Jan. 1815), in montibus Langebergen supra Tradouw-Pass (Mund Mart. 1819).

Diese Art, welche mit *Ophrys patens* L. f. identisch ist und von Thunberg im Prodromus Plantarum Capensium als *Serapias patens* beschrieben wurde, wurde von Swartz in seiner Monographie der Orchidaceen (im Jahre 1800) mit der *D. filicornis* Thunbg. beschrieben und als *D. tenuifolia* von ihm publiciert; daher muss also dieser Swartz'sche Name fallen und durch den von Thunberg 1823 publicierten *D. patens* ersetzt werden. Obgleich sehr gut gekennzeichnet von einander, so bestehen dennoch so nahe Beziehungen zwischen *D. patens* Thunbg. und *D. filicornis* Thunbg., dass selbst ein Laie beide als einander nahe verwandt erkennen würde. Als Hauptunterschiede führe ich hier nur an, dass *D. patens* gelbe, *D. filicornis* aber rote Blüten besitzt, ferner ist das Rostellum bei *D. patens* zweilappig, dagegen bei *D. filicornis* dreilappig. Das Verbreitungsgebiet von *D. patens* ist viel kleiner als das der *D. filicornis*.

§ 5. **Coryphaea** Lindl.

Gen. Spec. Orch. (1838) 350; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 136 (pro parte).

Hier sind die Unterschiede von *Eu-Disa* nicht immer so klar, als es wünschenswert ist. Am besten sind die Arten durch die häutigen Scheiden erkennbar, welche den Stamm bekleiden. Die Petalen ragen mehr oder weniger aus dem Helm hervor, doch ist dies Merkmal nur in Verbindung mit dem ersten von Bedeutung, denn in § *Eu-Disa* kommen auch Arten vor, bei denen die Petalen aus dem Helme hervorragen, doch haben jene stets einen anderen Habitus und kräftige Stammblätter oder krautige Scheiden.

Clavis specierum.

A. Blüten weiß oder bläulich, Petalen am Grunde gelappt mit bedeutend verschmälerter Spitze.
  I. Blüten groß, mittleres Sepalum lanzettlich, Sporn so lang als das Ovarium . . . . 29. *D. Draconis* (L. f.) Sw.
  II. Blüten kleiner, mittleres Sepalum breit rhombisch, mit zurückgeschlagenen Seiten, Sporn bedeutend kürzer als das Ovarium. . . . . 30. *D. sagittalis* (L. f.) Sw.

B. Blüten rosenrot, Petalen oblong oder lanzettlich, Petalen am Grunde ohne Lappen.
I. Pflanze ganz kahl . . . . 31. *D. vaginata* Harv.
II. Pflanze drüsig behaart . . . . 32. *D. glandulosa* Burch.

29. **D. Draconis** (L. f.) Sw.

Herba erecta, glaberrima, 20—50 cm alta; foliis radicalibus 2—4 linearibus vel lineari-lanceolatis acutis vel acuminatis, 10—18 cm longis, 1,5—2,5 cm latis; caule stricto vel flexuoso, vaginis membranaceis acutis vel acuminatis arcte amplectentibus dense vestito; racemo subcorymboso laxe 2—10 floro; bracteis membranaceis erectis vel suberectis acuminatissimis ovario aequilongis, vel paulo longioribus; floribus in sectione maximis, suberectis gilvis; sepalis lateralibus patulis oblongis obtusiusculis sub apice apiculatis, 2 cm longis, c. 0,6 cm latis, sepalo dorsali erecto subgaleato, obovato obtuso, dimidio superiore explanato, apice recurvato, basi in calcar patenti-deflexum filiforme ovario aequilongum vel paulo longius producto; petalis adscendentibus linearibus vel lineari-oblongis vel lineari-lanceolatis, acutis vel acuminatis, basi rotundato lobatis medio facie interiore tuberculis granuliformibus sparsis ornatis, sepalis subaequilongis; labello porrecto-adscendente lineari vel lineari-lanceolato acutiusculo; anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto, apice subretuso, dorso callo lamelliformi carnoso interloculari donato, stigma superante; ovario subcylindrico, basi angustato, glaberrimo, c. 3,5 cm longo.

D. Draconis Sw. in Act. Holm. (1800) 210; Thunbg., Flor. Cap. (ed. (1823) 10; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 352; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 231; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 776.

Orchis Draconis L. f., Suppl. (1781) 399.

Satyrium Draconis Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

Var. **Harveyana** (Lindl.) Schltr., differt a forma typica floribus pulchre coeruleis, habitu persaepe graciliore, labello sublatiore.

D. Harveyana Lindl. in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 15; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 158; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 775.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Masson, R. Brown 1801, Leybold 1838); in regione austro-occidentali: in clivis arenosis montis Tabularis, supra Orange-Kloof, alt. c. 1000 ped. (R. Schlechter, Dec. 1891), in clivis montis Paarlberg, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Nov., Dec.) in collibus argillaceis prope Stellenbosch, alt. 300 ped. (Miss Farnham, Dec. 1884, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 334); in arenosis lapidosis prope Nieuwe-Kloof, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Eklon, Zeyher, Oct., Nov.), ad pedem montis Ezelskop prope Leliefontein, alt. 4000—5000 ped. (Drège, Nov.), in ditione Roggeveld dicta (Thunberg, Nov., Dec.).

Var. β in regione austro-occidentali: in saxosis montis Tabularis, alt. 1500—3000 ped. (Harvey, Bolus n. 3304, Dec. Jan. 1877, 1882, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 162, Th. Kässner 1890, R. Schlechter n. 90).

Die *D. Harveyana* Lindl. ist im trockenen Zustande nicht von *D. Draconis* (L. f.) Sw. zu unterscheiden, da dann das einzige Merkmal, welches sie besitzt, die hellblaue Färbung der Blüten, wegfällt; ich habe mich daher veranlasst gesehen, sie mit *D. Draconis* zu vereinigen. In der Section *Coryphaea* zeichnet sich *D. Draconis* zunächst durch die großen Blüten aus, am nächsten verwandt ist sie vielleicht mit *D. sagittalis* Sw., doch ist ganz besonders der Helm der letzteren ganz anders gefärbt, der Sporn aber bedeutend kürzer. *D. Draconis* kommt nur in der Südwestecke der Capcolonie vor.

30. **D. sagittalis** (L. f.) Sw.

Foliis radicalibus 4—7 herbaceis humistratis vel patentibus rosulatis, lineari vel lanceolato-ligulatis acutis, 4—7 cm longis, medio 0,5—1 cm latis; caule erecto stricto vel subflexuoso, vaginis membranaceis 6—10 acutis vel acuminatis arcte amplectentibus, internodia excedentibus vestito, 7—23 cm alto; racemo laxe subcorymboso vel oblongo, 4-pluri-floro, 4—9 cm longo, ad 3,5 cm diametro; floribus lacteis erecto-patentibus gracile pedicellatis; bracteis membranaceis erecto-patentibus ovatis vel ovato-lanceolatis breve acutis vel acuminatis, decrescentibus, inferioribus pedicellum post aestivationem paulo elongatum excedentibus, superioribus brevioribus; sepalis lateralibus porrecto-patentibus oblongis subacutis, c. 0,8 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo postico adscendente e basi oblonga subito dilatato obscure bilobato, lobis lateralibus divaricato-patentibus rotundatis undulato-subcrenulatis, intermedio abbreviato late subtriangulo obtusiusculo, c. 1 cm longis, apice 1 cm latis, basi in calcar breve conicum subobtusum deflexum 0,3—0,4 cm longum producto; petalis erectis, oblique ovato-lanceolatis, basi rotundato-lobulatis, dimidio superiore subito angustatis lineari-lanceolatis obtusis, 0,7—0,8 cm longis; labello porrecto lineari-lanceolato basi attenuato, marginibus subundulato, obtuso, petalis aequilongo; anthera valde resupinata, connectivo angusto loculis aequilongo; rostello brevi apice obtuse trilobulatis, lobulis subaequilongis; ovario gracili subcylindrico, 0,8—1 cm longo.

D. sagittalis Sw. in Act. Holm (1800) 212; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 9; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 350; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 32; Hook. f. in Bot. Mag., t. 7403; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 770.

Orchis sagittalis L. f., Suppl. (1781) 399.

Satyrium sagittale Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

D. attenuata Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 351.

Var. **triloba** (Lindl.) Schltr. differt a forma typica sepalo dorsali apice minus dilatato, petalis gracilioribus basi minus lobulatis.

D. triloba Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 351; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 772.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in montibus prope Swellendam (Mund), juxta rivulos in montibus Langebergen prope Zuurbraak, alt. c. 1500 ped. (R. Schlechter, A. Penther, Oct. 1894) in rupium fissuris ad Gouritzriver-Bridge, 400 ped. (R. Schlechter, Oct. 1892), in saxosis humidis montium Outeniquabergen prope George, alt. 1500—

3000 ped. (Thunberg, Rehmann n. 28, R. Schlechter n. 5794, Nov. 1894, A. Penther 1894, P. Krook 1894, E. W. Young 1880), in humidis prope Keureboemsrivier, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Nov.), prope Plettenberg-Bay (Bowie, Mund et Maire, Jul. 1821), in saxosis humidis prope Humansdorp (W. Tyson n. 2974, Sept.); in regione austro-orientali: in rupium fissuris ad ostium fluminis Zwartkops-River (Drège, Dec.), in saxosis prope Uitenhage (Zeyher), in saxosis humidis et juxta rivulos prope Grahamstown, alt. 2000—2500 ped. (P. Mac Owan n. 396, E. E. Galpin n. 307, Oct. Nov.), in saxosis montis Perie prope Kingwilliamstown, Kaffrariae (J. R. Sim), in saxosis summi montis Katberg (W. C. Scully, Dec. 1884).

Var. β in regione austro-occidentali: ad pedem montis prope Liefde, inter Bokkeveld et Breederivier, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Oct.).

Hier war ich gezwungen, *D. attenuata* Lindl. sowie *D. triloba* Lindl. einzuziehen; die erstere ist überhaupt nicht von *D. sagittalis* verschieden, *D. triloba* kann auch nur als Varietät aufrecht erhalten werden, da die eigenartige Lappung des Helmes sonst nicht bei der forma typica vorkommt; in allen anderen Merkmalen herrscht dagegen eine derartige Übereinstimmung, dass es mir nicht ratsam erschien, beide Formen specifisch getrennt zu halten. *D. sagittalis* ist längs der Südküste Süd-Afrikas von Swellendam bis in Kaffraria verbreitet und gehört besonders im George-District im October und November zu den häufigeren Orchideen. Die von Bolus publicierte Tafel, auch die im Botanical Magazin, sind beide sehr gut.

31. **D. vaginata** Harv.

Herba gracilis erecta, glabra, 7—16 cm alta; caule stricto vel adscendente, foliato; foliis erecto-patentibus submembranaceis paucis, ovato-lanceolatis acutis, 1—2 cm longis, medio 0,4—0,8 cm latis, sensim in vaginas erectas caulem arcte amplectentes acutas submembranaceas abeuntibus; ramo 2—9 floro, laxiusculo vel subdenso; bracteis membranaceis erectis vel suberectis ovatis vel ovato lanceolatis acutis, ovarium aequilongum cum calcare amplectentibus, rarius ovarium paulo excedentibus; floribus in sectione minoribus, laete roseis, suberectis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, concavis, porrecto-patentibus, 0,5 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo postico galeato ovato-oblongo obtuso vel subacuto, dorso basi in calcar dependens apicem versus angustatum obtusum ovario duplo brevius producto; petalis erectis oblique falcato-oblongis obtusis, apice concavis, sepalo dorsali paulo brevioribus; labello porrecto vel patulo, lineari-ligulato obtuso, basi paulo angustato; anthera valde resupinata, connectivo loculis breviore; rostello erecto brevi, stigma paulo superante apice subemarginato; ovario subcylindrico glabro, apice breviter rostrato, basi subpedicellato vix 1 cm longo.

D. vaginata Harv. in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 15; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 159; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 772.

D. modesta Reichb. f. in Linnaea XX. (1847) 690.

Habitat in Africa australi: Loco incerto: (Bergius, Jan. 1816); in regione austro-occidentali: in graminosis humidis in monte Tabulari, alt.

2500—3500 ped. (HARVEY, H. BOLUS n. 3878 1882, TH. KÄSSNER 1890, R. SCHLECHTER n. 205 1892, Nov., Jan.), in turfosis montis Diaboli, alt. 3000 ped. (R. SCHLECHTER n. 68, Dec. 1891), in humidis in monte Muizenberg, alt. 1800 ped. (H. BOLUS, R. SCHLECHTER, Dec., Jan. 1892), in uliginosis montium prope Villiersdorp (H. BOLUS n. 3898[b], Nov. 1879).

Wie ich schon bei der vorhergehenden Art erwähnte, steht *D. vaginata* der *D. glandulosa* sehr nahe, ist aber durch die kahlen Blätter und Bracteen, sowie durch größere Blüten, längeren Sporn und verschiedene andere Merkmale leicht zu erkennen. Auf den Gebirgen der sogenannten Cape Peninsula ist sie in moorigem Boden nicht selten, außerhalb dieser Grenzen aber ist sie bisher nur einmal gesammelt worden, nämlich bei Villiersdorp von BOLUS. Die Blüten sind eben so wie bei *D. glandulosa* Burch. rosenrot. Die Blätter sind von auffallend dünner Textur.

32. **D. glandulosa** Burch.

Herba pusilla, erecta, 10—20 cm alta; foliis radicalibus 3—5 patentibus ovato-ellipticis vel ovato-oblongis acutis, basin versus angustatis glabrescentibus vel pilis glandulosis plus minus dense tectis 1,2—3 cm longis, medio 0,5—1,2 cm latis; caule stricto vel adscendente, vaginis erectis submembranaceis acutis glanduloso-pilosis, inferioribus foliaceis, superioribus decrescentibus, caulem arcte amplectentibus, dense vestito; racemo 2 multiflora, subcorymboso, vel ovoideo vel oblongo, 3—5 cm longo, 1,5—2,5 cm diametro; bracteis erectis submembranaceis ovato-oblongis acutis vel breviter acuminatis, glanduloso pilosis, ovarium aequilongum vel paulo longius amplectentibus; floribus illis *D. vaginatae* simillimis erectis, laete roseis; sepalis lateralibus late oblongis obtusis concavis, patentibus, 0,4—0,5 cm longis, medio 0,2—0,3 cm latis; sepalo dorso galeato, ovato-oblongo obtuso, sepalis lateralibus subaequilongo, dorso basi in calcar breve subconicum subacutum dependens limbo brevius producto; petalis suberectis oblique late oblongis obtusis, concavis, 0,3 cm longis; labello deflexo, oblongo-ligulato obtuso basi attenuato, petalis aequilongo; anthera valde resupinata, rostello erecto, brevi transverso, stigma vix superante; ovario subcylindrico, apice breviter rostrato, basi pedicellato, glaberrimo, c. 1 cm longo.

D. glandulosa Burch., ex Lindl. Gen. Spec. Orch. (1838) 351; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 159, t. 35; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 773.

Habitat in Africa australi: loco incerto (MUND et MAIRE 1817); in regione austro-orientali: in rupium fissuris in monte Tabulari, alt. 3000 ped. (H. BOLUS n. 4540, Dec. 1879), in saxosis graminosis montis Muizenberg, alt. c. 1600 ped. (H. BOLUS, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 169, Dec. 1882), in clivis montis Craggy-Peak supra villam Swellendam (BURCHELL n. 7337, Jan. 1815), in clivis turfosis montium Langebergen prope Zuurbraak, alt. 2900 ped. (R. SCHLECHTER n. 2107, Jan. 1893).

D. glandulosa ist mit *D. vaginata* Harv. sehr nahe verwandt; letztere unterscheidet sich vor allen Dingen durch die kahlen Blätter und Ovarien. Welchen Zweck die bei der vorliegenden Art so dichten Drüsen haben, ist mir unmöglich, festzustellen; diese drüsige Behaarung findet sich sonst in der Gattung gar nicht und ist daher hier um so

auffallender. Die Pflanze wurde im Januar 1815 auf den Langebergen bei Swellendam entdeckt, dann fand sie Bolus im Jahre 1879 auf dem Tafelberge und 1882 auf dem Muizenberge, im Jahre 1893 fand auch ich sie auf den Langebergen bei Zuurbraak, also in der Nähe des ursprünglichen Burchell'schen Fundortes. Von anderen Sammlern scheint sie nicht gefunden worden zu sein.

§ 6. **Aegoceratium** Schltr.

Sehr leicht von den Sectionen mit stark zurückgebogener Anthere durch die seitlich vom Stamm sitzenden Wurzelblätter zu erkennen. Der Sporn ist gewöhnlich sehr gut ausgebildet, zumeist an der Basis aufsteigend oder abstehend, dann hängend, nur bei *D. Cooperi* Reichb. f. steigt er bis zur Spitze auf. Habituell besitzen die Arten dieser Section viel Ähnlichkeit mit denen von § *Calostachys*, doch besitzen letztere stets eine ganz aufrechte Anthere. Einige Arten der Section sind sehr schön und dürften wohl bald, d. h. sobald wir mehr Erfahrung und Erfolg in der Cultur der südafricanischen Erdorchideen haben werden, ihren Weg in die europäischen Gärten finden.

Die meisten der Arten sind Bewohner der südöstlichen Region Süd-Afrikas, von wo eine bis zum Nyassa-Hochlande vordringt; *D. Walleri* Reichb. f. kommt auch von dieser Gegend, ist aber noch nicht anderswo gesammelt worden. *D. Stairsii* Krzl. indessen scheint auf dem Ruwenzori und Kilimandscharo nicht selten zu sein.

Clavis specierum.

A. Sporn bis zur Spitze aufsteigend . . . . 33. *D. Cooperi* Reichb. f.
B. Sporn an der Spitze hängend, am Grunde abstehend oder aufsteigend.
  I. Sporn am Grunde abstehend, dann bogenförmig herabhängend.
    a. Blüten groß, Helmöffnung ca. 3,5 cm hoch . . . 34. *D. crassicornis* Lindl.
    b. Blüten mittelgroß oder klein, Helmöffnung 0,5—1,3 cm hoch.
      1. Bracteen länger als die mittelgroßen Blüten; Traube locker oder mäßig dicht.
        † Labellum sehr schmal linealisch, Petalen linealisch, fast sichelförmig . . . . 35. *D. Walleri* Reichb. f.
        †† Labellum spatelförmig, Petalen nach oben hin verbreitert, fast oblong . . . . 36. *D. Stairsii* Krzl.
      2. Bracteen kürzer als die kleinen Blüten, in äußerst dichter Traube . . . . 37. *D. versicolor* Reichb. f.
  II. Sporn am Grunde aufsteigend mit hängender Spitze.
    a. Sporn kürzer als der Helm . . . . 38. *D. extinctoria* Reichb. f.
    b. Sporn länger als der Helm.
      1. Blüten klein, schmutzig dunkelpurpurrot . . . 39. *D. hircicornis* Reichb. f.
      2. Blüten mittelgroß, schön rosenrot . . . . 40. *D. rhodantha* Schltr.

33. **D. Cooperi** Reichb. f.

Herba speciosa valida, erecta, glaberrima, 35—60 cm alta; foliis radicalibus suberectis vel erecto-patentibus lanceolato-linearibus acutis, paucis, e gemma distincta ad basin caulis, 20—40 cm longis, medio fere 2—4 cm latis; caule stricto, vaginis foliaceis erecto-patentibus vel erectis lanceolatis acutis vel acuminatis, basi plus minus alte connatis, laxe amplectentibus dense vestito; spica cylindrica, 10—25 cm longa, 4,5—6 cm diametiens; bracteis herbaceis vel submembranaceis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, ovarium plus minus amplectentibus, inferioribus flores persaepe excedentibus, superioribus sensim minoribus, floribus subaequilongis vel paulo brevioribus; floribus speciosis, niveis saepius ecarnescentibus labello olivaceo, in genere majoribus, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, sub apice mucronulatis, deflexis, 1,2—1,4 cm longis, medio 0,6 cm latis, sepalo postico suberecto galeato subinfundibulari, ore oblongo subacuto, sepalis lateralibus paulo breviore, supra medium in calcar e basi conicum filiforme adscendens ad 3,5 cm longum producto; petalis suberectis, circuitus oblique oblongis apice inaequaliter bilobis, carnosiusculis, lobis obtusis erectis, anteriore minore, posteriore margine inflexo, 0,8—0,9 cm longis; labello deflexo rhomboideo, basi valde angusto, apice obtuso, carnosiusculo, 1,2—1,3 cm longo, medio c. 0,8 cm lato; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo; rostello adscendente bifido, brachiis subparallelis glanduliferis, callo exiguo interloculari obtuso; ovario cylindrico 1,3—1,5 cm longo.

D. Cooperi Reichb. f., in Flora (1881) 328; Hook. f. in Bot. Mag. t. 7256; Gardn. Chron. (1892) II. 269; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 795.

Var. β. **Scullyi** (Bol.) Schltr., differt a forma typica habitu multo graciliore, racemo paucifloro, labelloque angustiore, persaepe lanceolato-lineari.

D. Scullyi Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. (1887) 70; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 796.

D. Thodei Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 796.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in collibus graminosis prope Matatiele, in terra Griqualand Orientalis, alt. 5000 ped. (W. Tyson n. 1606, Jan. 1881), in collibus prope Mooi-River (Nataliae), alt. 4000—5000 ped. (J. M. Wood n. 4493, Dec. 1890, n. 5359, Jan. 1894), in terra Orange-Free-State (Cooper n. 1098, 1862), in campis graminosis prope Bestersvley, in terra Orange-Free-State (H. Bolus, H. G. Flanagan, Jan. 1894), in collibus graminosis prope Zaaihoek, in terra Orange-Free-State, alt. 5000 ped. (J. Thode, Jan. 1893), in graminosis prope Lydenburg (Transvaaliae) (Atherston, Dec. 1870), in collibus graminosis ad marginem paludum prope Middelburg, alt. c. 4900 ped. (R. Schlechter n. 4104, Dec. 1893).

Var. β. in regione austro-orientali: in uliginosis, Menziesberg, prope Stockenstrom (W. E. Scully, Jan.), in terra Kaffraria (Barber n. 23).

Eine wunderschöne Pflanze, welche sich durch die großen, weißen Blüten mit olivgrünem Labellum und die aufsteigenden langen Sporne derartig auszeichnet, dass eine Verwechselung mit anderen Arten wohl ausgeschlossen erscheint. Die Abbildung im Botanical Magazin ist sehr gut. Bolus' *D. Scullyi* zeichnet sich allein durch weniger Blüten und ein schmaleres Labellum aus, welches zuweilen die rhombische Gestalt verliert und dann schmal-lanzettlich wird. *D. Cooperi* ist auf den höher gelegenen grasigen Ebenen im südöstlichen Gebiete Süd-Afrikas ziemlich verbreitet. Die Varietät *Scullyi* scheint eine Bergform derselben zu sein. Als Autor der *D. Thodei* muss Kränzlin aufgeführt werden, da dieses ein Manuscriptnamen gewesen ist, welchen ich sehr bald unterdrückt habe und nie zu veröffentlichen gedachte, da Bolus und ich, als wir reichlicheres Material erhielten, zu der Ansicht kamen, dass sie mit Bolus' *D. Scullyi* identisch und nur eine Bergform der *D. Cooperi* Reichb. f. sei.

34. **D. crassicornis** Lindl.

Herba speciosa, valida, erecta, glaberrima, 40—100 cm alta; foliis radicalibus 3—5 erecto-patentibus lanceolato-ligulatis acutis, 20—30 cm longis, medio 2,5—4 cm latis, e gemma distincta ad basin caulis; caule stricto vaginis foliaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis, erecto-patentibus, basi caulem amplectentibus, marginibus connatis ad 15 cm longis, dense vestito; spica oblonga vel cylindrica, 13—40 cm longa, multiflora, c. 9 cm diametro; bracteis erecto-patentibus herbaceis ovatis vel ovato-lanceolatis elongato-acutis, subacuminatis, decrescentibus, inferioribus flores vix superantibus, superioribus ovario aequilongo; floribus speciosis inter majores in genere, erecto patentibus, albidis vel pallide roseis, purpureo-maculatis; sepalis lateralibus patulis, ovato oblongis obtusis, nervo medio subtus apicem versus incrassato submucronulato, 2,8—3 cm longis, medio 1,5 cm latis, sepalo dorsali adscendente galeato ore oblongo obtuso, 3,5 cm longo, dorso supra basin in calcar arcuato-dependens subcylindrico e basi subfiliformi, apicem versus vix dilatatum, obtusum, ovario aequilongum, producto; petalis suberectis oblique subfalcato ovatis apice subacutis, margine anteriore vix ampliato, 2,7—2,9 cm longis, medio fere c. 1,5 cm latis; labello rhomboideo-ovato vel ovato-elliptico, obtusiusculo, 2,5 cm longo, medio 1,2—1,4 cm lato; anthera valde resupinata; ovario cylindrico c. 3 cm longo.

D. crassicornis Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 348; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 766.

D. megaceras Hook. f. in Bot. Mag. t. 6529.

D. macrantha Hort. nec Sw.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Fannin), in regione austro-orientali: in clivis montanis Kagaberg (P. Mac Owan, 1878), in graminosis montis Winterberg (Zeyher, Barber, Dec.), in monte Boschberg prope Somerset-East (Cooper n. 529, P. Mac Owan n. 529, Mart.), ad margines silvarum in monte Great Katberg (H. Hutton, W. C. Scully n. 181, Dec.), in collibus graminosis prope Komgha (Kaffrariae), alt. c. 2000 ped.

(H. F. Flanagan n. 524, Oct. 1890), in monte Pumugwan, in terra Pondoland, alt. c. 3000 ped. (W. Tyson, Dec. 1885).

Wohl eine der schönsten Arten dieser Section, welche in der südöstlichsten Region Süd-Afrikas bis nach Natal hinein nicht selten ist. Die Blüten sind weißlich oder rosenrot mit roten Flecken und Punkten. In den Gärten ist sie zuweilen unter dem Namen *D. macrantha* zu finden, doch hat sie mit dieser, einer zweifelhaften Art Swartz', offenbar nichts zu thun.

35. **D. Walleri** Reichb. f.

Herba erecta, valida, glaberrima, 40—70 cm alta; caule stricto, foliato; foliis erecto-patentibus ovato-lanceolatis lanceolatisve acutis decrescentibus, inferioribus 8—16 cm longis, medio 3—4 cm latis, supremis vaginaeformibus erectis, caulem amplectentibus, sensim in bracteas abeuntibus; spica elongata cylindrica subdense multiflora, 17—30 cm longa, 4—5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus lanceolatis acutis, herbaceis, decrescentibus, inferioribus flores excedentibus, superioribus flores aequantibus vel subaequantibus; floribus illis *Disae cornutae* Sw. subaequimagnis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus patulis vel patenti-deflexis oblique ovato-oblongis obtusis, 1—1,2 cm longis, sepalo dorsali galeato-cucullato obtuso, sepalis lateralibus subaequilongo, ore oblongo, dorso supra basin in calcar patenti deflexum filiforme ovario paulo brevius vel subaequilongum producto; petalis erectis subfalcato-linearibus obtusis, 1,1—1,2 cm longis (sepalo postico subaequilongis); labello anguste lineari patulo 0,9—1 cm longo; anthera resupinata, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto conduplicato-concavo apice tridentato; ovario subcylindrica apice et basi vix attenuato, c. 1,5 cm longo.

D. Walleri Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 105; N. E. Brown in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 282; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 752.

D. zombaensis Rendle in Transact. Linn. Soc. Bot. IV. (1894) 47, t. 7.

D. Leopoldi Krzl. in Bull. Soc. roy. Bot. Belg. XXXVIII. (1899) 218 (p. p.).

D. Princeae Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. (1900) 370.

D. robusta N. E. Brown in Flor. trop. Afr. VII. (1898) 282; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 779.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: Shire Highlands (Waller), in monte Zomba, in terra Nyassaland (A. Whyte n. 3, Buchanan, Dec. 1891).

Ich habe diese Art der *D. crassicornis* Lindl. an die Seite gestellt, da sie mit jener viele Charaktere gemeinsam hat, indessen durch die bedeutend kleineren Blüten sofort zu erkennen ist. Rendle's *D. zombaensis* kann ich von dem Waller'schen Original nicht trennen, außerdem kommen beide aus derselben Gegend. *D. Walleri* ist eine stattliche Pflanze mit schönen, purpurnen Blüten. *D. Leopoldi* Krzl. gehört, soweit die Beschreibung der Blüte in Betracht kommt, hierher. Das Originalexemplar besteht aus einem schlechten Inflorescenzstück der *D. erubescens* Rendle und einer daneben aufgeklebten Blüte von *D. Walleri*, welche der Autor offenbar bei der Abfassung seiner

Beschreibung verwendet hat. Es ist mir unmöglich, Charaktere in *D. robusta* N. E. Br. zu finden, welche die Aufrechterhaltung der Art neben *D. Walleri* Reichb. f. rechtfertigen würden.

36. **D. Stairsii** Krzl.

Herba erecta, valida, glaberrima, 45—70 cm alta; caule stricto basi foliato, medio vaginis herbaceis erectis, acutis vel acuminatis, plus minus arcte amplectentibus dense vestito; foliis radicalibus paucis e gemma distincta ad basin caulis, per aestivationem jam emarcidis, lanceolatis, acutis, basin versus angustatis, ad 25 cm longis, supra medium ad 3 cm latis, caulinis erecto-patentibus, radicalibus similibus, minoribus, sensim in vaginas abeuntibus; spica erecta cylindrica dense multiflora, 10—20 cm longa, vix 3 cm diametro; bracteis erecto-patentibus herbaceis late ovatis, acuminatis vel acuminatissimis, inferioribus, flores multo excedentibus, superioribus sensim minoribus supremis flores aequantibus vel subaequantibus; floribus in sectione mediocribus laete roseis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus porrecto-patulis, oblique oblongis obtusis, infra apicem breviter apiculatis, 1 cm longis, medio fere 0,6 cm latis, sepalo dorsali erecto, galeato obtuso, lateralibus aequilongo, dorso infra medium in calcar arcuato-dependens filiforme 2 cm longum obtusiusculum producto; petalis erectis e basi subangustata subfalcato-oblongis, dimidio superiore vix ampliatis acutis, margine anteriore basi lobulo obtuso brevi auctis; labello porrecto-patulo spathulato ligulato-oblongo obtuso, petalis aequilongo; anthera valde resupinata, brevissima, apice retusa loculis connectivo paulo longioribus; rostello trilobo, lobis lateralibus brevibus dentiformibus cum intermedio receptacula glandularum formantibus, intermedio erecto magno cucullato-conduplicato, dorso inter loculos producto, callo bene conspicuo interloculari terminato, ovario subcylindrico, glaberrimo c. 2 cm longo.

D. Stairsii Krzl. in Gardn. Chron. XII. (1892) 728; N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 281; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 756.

D. Gregoryana Rendle in Journ. Linn. Soc. Bot. XXX. (1895) 398.

D. Wissmannii Krzl. in Engl. Flor. Ost-Afr. pars C (1895) 154; Engl. Bot. Jahrb. XXII. (1895) 21; Orch. Gen. Spec. I. (1900) 756.

D. luxurians Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. (1900) 369.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in umbrosis lapidosisque in monte Kilimandscharo, alt. c. 7000—10000 ped. (G. Volkens n. 1171, 1893, 1948, Nov., Febr.—Mart. 1894), in monte Kenya, alt. 10400 ped. (J. M. Gregory, Jul. 1893), Semliki Valley, in monte Ruwenzori, alt. 10000—12000 ped. (Scott Elliot n. 8058, Stairs n. 51), Yeria, alt. 10000 ped. (Scott Elliot n. 7850, 7860, Majo).

Unzweifelhaft eine nahe Verwandte der *D. versicolor* Reichb. f. aus Angola und Süd-Afrika, von dieser jedoch durch größere Blüten und lockerere Traube schon habituell zu erkennen, ganz abgesehen von den Merkmalen in der Blüte, deren auffallendste die Petalen und das breit spatelförmige Labellum sind. Die Färbung der Blüten ist auch verschieden. *D. Stairsii* scheint auf den höheren afrikanischen Gebirgen unter

dem Äquator ziemlich verbreitet zu sein. Die von Kränzlin angegebenen Unterschiede zwischen *D. Stairsii* und *D. Wissmanni* existieren teils nicht, teils sind sie von zu geringer Bedeutung, wie bereits N. E. Brown angegeben, um beide Arten neben einander bestehen lassen zu können.

37. **D. versicolor** Reichb. f.

Herba valida, erecta, glaberrima, 25—60 cm alta; foliis radicalibus 2—4, erecto-patentibus lineari-lanceolatis acutis, ad 30 cm longis, medio 1,5—5 cm latis, e gemma distincta ad basin caulis; caule stricto vaginis foliaceis erectis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis inferioribus basi, superioribus alte et arcte amplectentibus, sensim in bracteas abeuntibus; spica dense multiflora cylindrica 10—25 cm longa, 2—3 cm diametro; bracteis erecto-patentibus subherbaceis lanceolatis acutis decrescentibus, flores superantibus vel rarius haud aequantibus; floribus inter minores in sectione, erecto-patentibus luride roseis, petalis sepalisque virescentibus, sepalis lateralibus patulis oblique oblongis obtusis sub apice mucronulatis, 5,0– 0,7 cm longis, medio 0,2—0,3 cm latis, sepalo postico galeato ore oblongo obtuso, sepalis lateralibus aequilongo, dorso infra medium in calcar arcuato- vel patenti-deflexum filiformi cylindricum obtusum ovario duplo brevius productum; petalis suberectis oblique oblongis obtusis, margine posteriore apice supra antheram inflexo supra medium in lobum auriculaeformem obtusum producto, 0,3—0,5 cm longis; labello porrecto lineari acuto vel subacuto, 0,4—0,5 cm longo; anthera valde resupinata apice retusa, connectivo latiusculo loculis paulo breviore; rostello adscendente, lobulis lateralibus stigmatiferis abbreviatis subtriangularibus, medio callo concavo erecto interloculari donato; ovario cylindrico, glaberrimo, 1—1,2 cm longo.

D. versicolor Reichb. f., in Flora (1865) 181; N. E. Br., in Fl. Trop. Afr. VII. (1900) 283; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 754.

D. Mac Owani Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 106; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 754.

Habitat in Africa australi et tropica: in regione austro-orientali: in clivis graminosis montis Boschberg (Mac Owan, Scully, Mart.), in graminosis humidis prope Cathcart, alt. 2600 ped. (H. G. Flanagan n. 1686, Jan. 1893), in montibus prope Baziya (Kaffrariae), alt. 2500 ped. (R. Baur n. 592, Jan.), in planitiei summi montis Insiswa, in terra Griqualand Orientalis, alt. c. 6500 ped. (R. Schlechter, Jan. 1895), in udis graminosis ad pedem montis Eulenzi prope Fort William, in terra Pondoland, alt. c. 2500 ped. (W. Tyson n. 2697, Dec. 1885), in collibus prope Mooi-River (Nataliae) alt. 4000—5000 ped. (J. M. Wood n. 5361, Jan. 1894), in collibus graminosis prope Highlands (Nataliae), alt. c. 5000 ped. (R. Schlechter n. 6849, Febr. 1895), in terra Orange-Free-State (Cooper n. 1095, 1863), in uliginosis, Umlomati Valley prope Barberton (Transvaaliae), alt. 3900 ped. (E. E. Galpin n. 1152, Jan. Febr. 1891), in paludibus prope Botsabelo (Transvaaliae), alt. c. 5000 ped. (R. Schlechter n. 4060, Dec. 1893); in regione

Angolensi: in paludibus districtus Huilla, alt. 3800—4300 ped. (WELWITSCH n. 714).

Ich war nicht wenig erstaunt zu finden, dass REICHENBACH's *D. versicolor* in allen Punkten genau mit *D. Mac Owani* Reichb. f. übereinstimmt, obgleich von einer Pflanze mit der Verbreitung der *D. Mac Owani* zu erwarten war, dass sie auch im tropischen Afrika auftreten werde. Da *D. Mac Owani* der jüngere Name ist, so muss er natürlich eingezogen werden. Die anfangs grünlichen Blüten mit braunem Sporn werden kurz vor dem Verblühen rosenrot; der Name *versicolor* ist also ein ziemlich glücklich gewählter. Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *D. versicolor* und *D. extinctoria* Reichb. f. habe ich in der Beschreibung der letzteren aufmerksam gemacht.

38. **D. extinctoria** Reichb. f.

Herba gracilis, erecta, glabra, 30—50 cm alta; foliis radicalibus paucis, e gemma distincta ad basin caulis, erectis vel erecto-patentibus linearibus acutis, basin versus vix attenuatis, basi submembranaceis paulo dilatatis, 9—25 cm longis, 0,5—1 cm latis; caule stricto, vaginis erectis herbaceis acutis vel acuminatis, arcte amplectentibus, apice tantum liberis, sensim in bracteas abeuntibus satis dense vestito; spica erecta anguste cylindrica, densius multiflora, 8—13 cm longa, 1—1,5 cm diametro; bracteis herbaceis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acuminatis, ovarium alte amplectentibus, floribus subaequilongis vel paulo brevioribus; floribus erecto-patentibus, illis *D. versicolor* Reichb. f. vix majoribus, purpuraceis; sepalis lateralibus oblique oblongis, obtusis, sub apice mucronulatis, 0,7—0,8 cm longis, 0,4 cm latis, sepalo postico galeato, ore oblongo obtuso 0,9 cm longo, dorso infra medium in calcar subcylindricum obtusum limbo subduplo brevius e basi adscendente dependens, producto; petalis erectis subtriangulis obtusis, margine posteriore inflexis, 0,4—0,5 cm longis; labello porrecto vel patulo lineari, subacuto, sepalis lateralibus breviore, apicem versus saepius vix dilatato; anthera valde resupinata apice vix retuso, connectivo loculis paulo breviore; rostello incumbente, bilobo, lobis rotundato-oblongis glanduliferis, medio callo interloculari obtuso concavo donato; ovario cylindrico, glaberrimo 0,8—1 cm longo.

D. extinctoria Reichb. f., in Flora (1881) 328; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 759.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali, in collibus graminosis prope Inanda (Nataliae) (J. M. WOOD), in terra Zululand (GERRARD); in collibus graminosis prope Barberton (Transvaaliae), alt. c. 3500 ped. (E. E. GALPIN n. 716, Nov.—Dec. 1889, W. CULVER n. 10, 1890), in graminosis prope Lydenburg (Transvaaliae), alt. c. 4000 ped. (ATHERSTONE, 1870), in uliginosis prope Botsabelo (Transvaaliae) alt. c. 4000 ped. (R. SCHLECHTER, Nov. 1893).

Am nächsten ist *D. extinctoria* mit *D. versicolor* Reichb. f. und *D. hircicornis* Reichb. f. verwandt. Von der ersteren unterscheidet sie sich durch bedeutend schlankeren Habitus und einen dünneren Sporn an dem mehr kapuzenförmigen Helm, von *D. hircicornis* ist sie durch die Gestalt der Sepalen und Petalen sowie das Rostellum durchaus verschieden. Die Pflanze, welche die Sümpfe der wärmeren Gegenden in dem

südöstlichen Gebiete Süd-Afrikas bewohnt, ist daselbst zwar verbreitet, scheint aber an den einzelnen Standorten nicht sehr gesellig aufzutreten. Die Färbung der Blüten ist schmutzig purpurn.

39. **D. hircicornis** Reichb. f.

Herba valida, erecta 30—45 cm alta, glaberrima; foliis radicalibus paucis e gemma distincta ad basin caulis erecto-patentibus anguste lanceolatis acutis, cauli duplo brevioribus; caule stricto aphyllo vaginis foliaceis acutis arcte amplectentibus apice tantum liberis, sensim in bracteas decrescentibus dense tecto; spica dense multiflora cylindrica 8—10 cm longa; bracteis erecto-patentibus sensim decrescentibus e basi ovata, acutissimis vel acuminatissimis apice persaepe deflexis; floribus in sectione vix inter mediocres, erecto-patentibus, luride vel laete roseis; sepalis lateralibus oblique ovatis subacutis 0,5 cm longis, vix 3 cm latis, sepalo postico galeato, ore oblongo subacuto 0,5 cm longo, dorso in calcar erectum filiforme, apice sursum recurvum producto petalis suberectis oblique oblongis, basi angustatis, infra galeam absconditis; labello patulo lineari obtusiusculo, petalis aequilongo; anthera valde resupinata oblonga, obtusa, connectivo loculis subaequilongo, rostello suberecto, trilobato, lobo intermedio carnoso, cucullato; brachiis ovario subcylindrico glaberrimo, 0,8—1,1 cm longo.

D. hircicornis Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 106; N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 283; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 758.

D. laeta Reichb. f., (?) Ot. Bot. Hamb. (1881) 106; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 753.

D. Culveri Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895) Beibl. 50, 17.

Habitat in Africa australi et tropica: in Africae australis regione austro-orientali, loco haud indicato Nataliae (Sanderson), juxta rivulos, Little Lomati Valley, prope Barberton (Transvaaliae), alt. 3500 ped. (W. Culver n. 75, Dec. 1890), in paludibus, Botsabelo, prope Mittelburg (Transvaaliae) alt. 4800 ped. (R. Schlechter n. 4063, Dec. 1893); in Africae tropicae regione centrali: (Waller).

Eine Art aus der Verwandtschaft der *D. versicolor* Reichb. f., *D. extinctoria* Reichb. f. und *D. rhodantha* Schltr. Von den beiden erstgenannten ist sie durch die Gestalt des Helmes sofort zu erkennen, mehr Ähnlichkeit besitzt sie mit der größeren *D. rhodantha* Schltr., aber auch hier wird eine Vergleichung beider Arten die nötigen Charaktere schnell zu Tage fördern. Es ist interessant zu beobachten, wie besonders die Arten aus dieser Verwandtschaft nach den tropischen Gebieten hin zunehmen. In der südwestlichen Ecke der Capcolonie fehlen Arten aus dieser Gruppe ganz. *D. hircicornis* ist bisher von Natal bis zum Nyassaland bekannt geworden. *D. laeta* Reichb. f. habe ich nicht gesehen, doch kann ich sie der Beschreibung nach von *D. hircicornis* nicht trennen.

40. **D. rhodantha** Schltr.

Planta speciosa glaberrima, 30—45 cm alta; foliis basilaribus, e gemma distincta ad basin caulis, fasciculatis 3—4, erectis vel erecto-patentibus, anguste lanceolatis vel linearibus acutis, 9—16 cm longis, medio 1,8—2,5 cm

latis; caule erecto vaginis foliaceis lanceolatis acutis in bracteas abeuntibus dense tecto; spica densa cylindrica vel oblonga, multiflora, 6—12 cm longa, 3 cm diametro, bracteis erectis apice saepius reflexis, ovato lanceolatis acuminatis acutisve, ovaria superantibus; floribus in genere mediocribus, speciosis, roseis; sepalo dorsali galeato obtuso, in calcar adscendens filiforme apice reflexum producto, 1,7 cm alto, lateralibus ovato-oblongis obtusis, sub apice extus apicula bene conspicua donatis, 0,7 cm longis, medio 0,4 cm latis; petalis erectis falcato-lanceolatis obtusiusculis, 0,6 cm longis, sub galea absconditis; labello lineari apicem versus paulo ampliato obtuso, petalorum longitudine; anthera paulo resupinata, apice emarginata; rostello bilobo, medio emarginato lobis glanduliferis brevibus, satis alto; stigma generis; ovario cylindrico, glaberrimo, c. 1,2 cm longo.

D. rhodantha Schltr., in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895), Beibl. 50, 40.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali, in paludibus montium Zuurbergen, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 4500 ped. (R Schlechter, Febr. 1895), in palude prope Brug Spruit, inter Middelburg et Pretoria (Transvaaliae), alt. 4600 ped. (R. Schlechter n. 3756, Nov. 1893).

Eine schöne Pflanze aus der Verwandtschaft der *D. Walleri* Reichb. f. und *D. hircicornis* Reichb. f., von der ersteren durch kleinere, von der letzteren jedoch durch doppelt größere Blüten verschieden. Wie weit diese Art nach Norden vorgeht, lässt sich noch nicht sagen; wie einige trockene Stengel beweisen, welche ich auf dem Houtboschgebirge in Transvaal beobachtete, tritt sie auch dort auf; es ist aber sehr wahrscheinlich, dass sie auch im tropischen Gebiete vorkommt, da sie sich mehr dem Typus der tropisch-afrikanischen Arten anschließt. Die Blüten sowohl wie die Spitzen der Deckblätter sind schön rosenrot gefärbt.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. V, Fig. F—L.

F Ganze Pflanze, *G* Blüte von der Seite, *H* Blüte von vorn, *J* oberer Teil der Säule mit den seitlichen Blumenblättern, *K* oberer Teil der Säule von vorn mit Pollinien, *L* oberer Teil der Säule ohne Pollinien.

§ 7. **Disella** Lindl.

Gen. Spec. Orch. (1838) 354 (pro parte).

Obgleich *Disella*, wie ich sie hier umgrenzt habe, eine ziemlich natürliche Section zu sein seint, hält es doch manchmal schwer, sie zu umgrenzen. Die Merkmale sind zunächst vegetative: die zahlreichen Wurzelblätter sind schmal linealisch oder häufiger fadenförmig, mit verbreiterter häutiger Basis den Stengel umfassend. Die Blütentraube ist dicht vielblütig und cylindrisch, seltener eiförmig-oblong, die Blüten sind klein. Die niederliegenden nach der Spitze sichelförmig aufsteigenden Petalen sind vorn stets an der Basis in einen großen Lappen verbreitert.

Alle Arten sind auf die Südwestecke der Cap-Colonie beschränkt.

Clavis specierum.

A. Sporn gerade, zwischen zwei Höcker auf dem Rücken des Helmes hervortretend . . . . 41. *D. tenuicornis* Bol.

B. Sporn kurz, meist sackartig, gebogen, Helm auf dem Rücken ohne Höcker.

I. Blätter spiralig gedreht, Sporn spitz . . . . 42. *D. tenella* Sw.

II. Blätter nicht spiralig gedreht, Sporn stumpf.

a. Blüten die kleinsten in der Gattung, Helm 0,1 cm hoch, Traube 0,8—0,9 cm im Durchmesser. . . 43. *D. micropetala* Schltr.

b. Helm 0,3—0,5 cm hoch, Blütentraube 1,5—3 cm im Durchmesser.

1. Sporn mit tiefer Furche längs des Rückens . 44. *D. picta* Sond.

2. Sporn ohne Furche.

Rostellum zweizähnig . . . . 45. *D. obtusa* Lindl.

Rostellum dreizähnig . . . . 46. *D. tabularis* Sond.

C. Helm spornlos . . . . 47. *D. neglecta* Sond.

41. D. tenuicornis Bol.

Herba erecta vel adscendens, 15—35 cm alta; caule saepius subflexuoso rarius stricto, foliato; foliis suberectis anguste linearibus acutis, basi dilatatis submembranaceis amplectentibus, inferioribus ad 15 cm longis superioribus sensim minoribus, supremis vaginiformibus membranaceis, erectis caulem arcte amplectentibus; spica cylindrica, densius multiflora, 5—10 cm longa, 2,5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus membranaceis, lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, basi ovarium amplectentibus, floribus subaequilongis vel paulo brevioribus; floribus mediocribus in sectione, erecto-patentibus vel suberectis; albidis, galea purpureo-maculata, sepalis purpureo-marginatis; sepalis lateralibus patulis oblique ovatis vel ovato-oblongis obtusiusculis, sub apice mucronulatis, 0,8—1 cm longis, medio c. 0,4 cm latis, sepalo dorsali incumbente galeato late ovato-oblongo obtuso, lateralibus subaequilongo, basi in calcar dependens filiforme, breve producto sacculo inflato brevi obtuso utrinque ad basin calcaris; petalis decumbentibus basi oblongis, apice subito genuflexis in appendicem erectum linearem brevem angustatis, margine anteriore basi in lobum rotundatum productis; labello lineari obtusiusculo, infra medium dilatato, patulo, 0,8 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo; rostello erecto, brevi, subintegro, glandulis approximatis; ovario subcylindrico glaberrimo, 0,7—0,8 cm longo.

D. tenuicornis Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. (1885) 68; Orch. Cape Penins. (1888) 151, t. 14; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900 792.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Masson); in regione austro-occidentali: in rupium fissuris in planitie inferiori montis Tabularis, alt. c. 2500 ped. (H. Bolus n. 4967, Oct., Herb. Norm. Austro-Afr. n. 407).

Eine ausgezeichnete Art aus der »*obtusae*«-Gruppe, welche durch die Größe der Blüten und den auffallend dünnen Sporn an dem zweisackigen Helme und durch die Co-

lumna sehr gut charakterisiert ist. Sie wurde von Bolus auf dem unteren Plateau des Tafelberges gefunden. Später fand sich unter den Masson'schen Zeichnungen im British Museum eine gute Abbildung der Art, also musste sie auch schon Masson bekannt gewesen sein. Sonst befindet sich die Art offenbar in keiner anderen Sammlung. Leider haben wir keine näheren Angaben über den von Masson gefundenen Standort, so dass wir ihr Verbreitungsgebiet bis jetzt als auf den Tafelberg beschränkt annehmen. Dort fand sich diese schöne Pflanze einst an dem oben erwähnten Standorte in reichlicher Menge, doch soll sie von einem Gärtner in Capetown, dem zufällig der Standort verraten wurde, daselbst fast ausgerottet worden sein, da er glaubte, dass die Pflanzen durch ihre schönen weißen Blüten mit rot punktiertem Helm und rotberandeten lateralen Sepalen sich in Europa bald Liebhaber erwerben würde. Meines Wissens hat die Art in Europa nie geblüht und somit scheint die Speculation jenes Gärtners eine verfehlte gewesen zu sein.

42. **D. tenella** (L. fil.) Sw.

Herba pusilla, erecta, glaberrima, 5—13 cm alta; caule gracili stricto vel saepius plus minus flexuoso, remote foliato; foliis radicalibus 4—8 erectis lineari-filiformibus acutis valde flexuosis, 3—5 cm longis, basi dilatata membranacea vaginantibus, caulinis similibus erectis, sensim decrescentibus; spica erecta oblonga vel cylindrica 4 multiflora, 2—4 cm longa, 1—1,7 cm diametro; bracteis late ovatis vel ovato-lanceolatis, acuminatissimis, marginibus membranaceis, basi ovarium amplectentibus, inferioribus flores excedentibus vel aequantibus, superioribus sensim minoribus; floribus in genere minoribus erecto-patentibus laete roseis vel rarius niveis; sepalis lateralibus oblongis obtusis patulis, 0,4—0,5 cm longis, medio 0,2—0,3 cm latis, sepalo postico suberecto galeato obtuso, ore late oblongo, lateralibus subaequilongo, dorso basi in calcar dependens apicem versus attenuatum subacutum, limbo subaequilongum producto; petalis erectis oblique late ovatis vel suborbicularibus apice acuminatis, margine interiore vix ampliatis, 0,2—0,3 cm longis; labello patulo lineari obtusiusculo apice saepius vix dilatato, 0,3—0,4 cm longo; anthera valde resupinata, apice retusa, connectivo loculis conspicue breviore, rostello subrhomboideo apice emarginato, lobulis glanduliferis brevissimis; ovario subcylindrico, glaberrimo, 0,4—0,5 cm longo.

D. tenella Sw., in Act. Holm. (1800) 212; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 11; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 355; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 152; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 791.

Orchis tenella L. f., Suppl. (1871) 400.

Satyrium tenellum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

Var. β. **brachyceras** (Lindl.) Schltr., differt a forma typica, floribus subminoribus, calcare abbreviato subsaccato, limbo plus duplo breviore.

D. brachyceras Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 355; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 791.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Masson, R. Brown, Oct. 1801, Mund et Maire, Aug. 1817, R. Trimen); in regione austro-occidentali: in arenosis ad pedem montium Hottentottshollandsbergen (Thunberg),

in dunis arenosis prope Wynberg, alt. c. 80 ped. (A. Prior, R. Schlechter n. 1552, Aug. 1892, var. floribus niveis), in latere orientali montis Tabularis prope Constantia (Eklon, Zeyher), in salo argillaceo prope Tulbagh-Kloof, alt. infra 1000 ped. (Drège, H. Bolus, Sept.), in solo argillaceo prope Stellenbosch, alt. c. 300 ped. (F. Farnham, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 309, Aug. 1884), in arenosis terrae Zwartland appellatae (Mund, Aug. 1817).

Var. β. Loco incerto (Masson), in regione austro-occidentali: inter Doukerhoek et Frenchhoek, infra 1000 ped. (Drège, Oct.), in montibus prope Kleenrivier (Zeyher, Aug.), in arenosis prope Steenbrass-Rivier, alt. 1000 ped. (R. Schlechter n. 5403, Oct. 1894).

Eine recht niedliche kleine Pflanze mit weißen oder häufiger dunkelrosenroten Blüten, deren Verbreitungsgebiet auf die Südwestecke der Capcolonie beschränkt ist. *D. brachyceras* Lindl. unterscheidet sich nur durch den reducierten Sporn und kann daher wohl kaum als eigene Art angesehen werden, ich habe sie deshalb als Varietät *brachyceras* hier untergebracht. Die weißblütige Form, welche ich in den Capeflats bei Kenilworth unweit Wynberg sammelte, hat etwas größere Blüten als die rotblütige. Sonder (in Linnaea XIX. 98) erwähnt eine gelbblühende Form, doch dürfte dies wohl auf einen Irrtum zurückzuführen sein und die Pflanze sich als identisch mit der weißblütigen Form herausstellen, zumal da sie von derselben Localität als diese kommt.

43. **D. micropetala** Schltr.

Erecta, glabra, pygmaea; foliis caulinis erecto-patentibus (superioribus) linearibus apicem versus attenuatis, acutis, in bracteas foliaceas abeuntibus; spica densa, cylindrica, multiflora 3,5 cm longa, 1 cm diametro, bracteis suberectis lineari-lanceolatis acutis, inferioribus flores superantibus, superioribus floribus aequilongis vel brevioribus; floribus in genere minimis sepalo postico ovato obtuso, cucullato, dorso in calcar breve deflexum, cylindricum obtusum, limbo duplo brevius producto, sepalis lateralibus ovatis obtusis 0,1 cm longis; petalis minimis reflexo-adscendentibus lanceolato-falcatis obtusiusculis margine posteriore microscopice crenulatis, basi margine anteriore lobulo rotundato porrecto auctis, sepalis lateralibus subduplo brevioribus; labello lineari-obtuso apicem versus dilatato; anthera valde resupinata.

D. micropetala Schltr. in Engl Bot. Jahrb. XX. (1895) Beibl. 50, 7.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali, in clivis graminosis humidisque montium supra Vormannsbosch, in ditione Swellendam, (Eklon et Zeyher, Oct.).

Leider besitze ich von dieser interessanten Art nur etwas mehr als die obere Hälfte des Stengels, so dass ich nicht im stande bin, eine Beschreibung der Wurzelblätter zu geben. Sie steht der *D. obtusa* Lindl., *D. tabularis* Sond., sowie *D. picta* Sond. nahe, ist aber von allen diesen durch die sehr kleinen Blüten, welche die kleinsten aller bisher beschriebenen Arten sind und durch die im Verhältnis zum Helme viel kleineren Petalen gut unterschieden; von *D. obtusa* außerdem verschieden durch verhältnismäßig längeren Sporn und ein fast spatelförmiges Labellum, von *D. tabularis* durch das Labellum, von *D. picta* durch das Fehlen der tiefen Furche, welche bei letzterer Art auf dem Rücken des Helmes von der Spitze desselben bis zum Ende des Spornes verläuft. Über die Gestalt des Rostellums kann ich leider keine genauen Angaben machen. Das vorliegende Exemplar ist als »*Disa brachyceras* Lindl.« verteilt worden, eine Art, welche

von *D. tenella* Sw. wohl verschieden ist, zu unserer Pflanze aber gar keine Beziehung hat. Die Localität »Vormannsbosch« liegt im Swellendam-Districte der Capcolonie.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. III, Fig. A—D.

A Ganze Pflanze, *B* Blüte von der Seite, *C* Blüte von vorn, *D* oberer Teil der Säule mit den beiden Petalen und der sehr stark zurückgeschlagenen Anthere.

44. **D. picta** Sond.

Herba pusilla erecta, glaberrima, omnino habitu *D. obtusae* Lindl. et *D. tabularis* Sond., 13—30 cm alta; caule stricto vel flexuoso foliato; foliis radicalibus paucis erectis linearibus acutis basi dilatata membranacea basin caulis amplectentibus, 9—14 cm longis, caulinis erectis radicalibus similibus basi altius dilatatis sensim decrescentibus; spica erecta cylindrica dense multiflora, 4—10 cm longa, 1,5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus submembranaceis ovato-lanceolatis elongato-acuminatis concavis, inferioribus flores superantibus, superioribus flores aequantibus vel subaequantibus; floribus in sectione minoribus albidis, brunneo-pictis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis sub apice breviter obtuse mucronulatis, 0,4 cm longis, 0,2 cm latis, sepalo postico galeato obtuso, ore oblongo, 0,5 cm longo, dorso in calcar dependens subcylindricum obtusum, dorso e medio galeae usque ad apicem conspicue sulcato producto; petalis lineari-falcatis obtusis, erectis, margine anteriore basi in lobum rotundatum brevem ampliatis, c. 0,2 cm longis; labello lineari acuto, 0,3 cm longo; anthera valde resupinata apice retusa, connectivo angustiore loculis subbreviore; rostello suberecto brevi; lobo intermedio cum lateralibus subinconspicuis receptacula glandularum formante, satis magno oblongo obtuso cucullato; ovario cylindrico glaberrimo, 0,5—0,6 cm longo.

D. picta Sond., in Linnaea XIX. (1847) 99; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 745.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in clivis montium prope villam Puspasvalley, in ditione Swellendam, alt. 1500—2500 ped. (Eklon, Zeyher, Oct.), in clivis graminosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. c. 1500—3000 ped. (R. Schlechter, Nov. 1892).

Bei der Beschreibung der *D. obtusa* Lindl. habe ich bereits darauf aufmerksam gemacht, dass *D. picta* durch die Furche, welche auf dem Rücken des Helmes beginnend bis zur Spitze des Spornes verläuft, charakterisiert ist. Das Rostellum ist auch hier wie bei *D. tabularis* dreilappig, doch fehlt auch bei letzterer die Furche auf dem Helme. *D. picta* scheint nur auf der Langebergen-Kette, welche sich im Südwesten Süd-Afrikas parallel mit der Südküste hinzieht, vorzukommen. Die weißen Blüten sind durch kleine, braune Flecken und Punkte ausgezeichnet.

45. **D. obtusa** Lindl.

Herba pusilla, erecta, glaberrima, 8—30 cm alta; caule stricto foliato; foliis suberectis linearibus acutis, basi dilatata submembranacea vaginantibus sensim in bracteas decrescentibus, inferioribus 4—11 cm longis; spica erecta cylindrica, dense multiflora, 3,5—14 cm longo, 1,2—2 cm diametro; bracteis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutissimis, herbaceis, suberectis, inferioribus

floribus aequilongis vel longioribus, superioribus floribus brevioribus; floribus in genere minoribus erecto-patentibus; sepalis lateralibus patentibus; oblongis obtusis, 0,2—0,4 cm longis, 0,1—0,2 cm latis, sepalo postico suberecto galeato, obtuso, lateralibus aequilongo, ore subrotundo, dorso in saccum brevissimum obtusum deflexum producto; petalis adscendentibus anguste oblongis, subgenuflexo-falcatis obtusis, margine anteriore basi in lobum rotundatum productis 0,1—0,2 cm longis; labello deflexo vel patulo lineari obtuso, vel subacuto, 0,1—0,2 cm longo; anthera valde resupinata, loculis connectivo aequilongis; rostello erecto bifido, brachiis glanduliferis suberectis, linearibus; ovario cylindrico glaberrimo, 0,3—0,4 cm longo.

D. obtusa Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 355; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 153, t. 34; Krzl., Orch. Gen. Spec, I. (1900) 792.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Masson, R. Brown, Oct. 1801, Bergius, Nov. 1815); in regione austro-occidentali: in arenosis humidisque in monte Tabulari, alt. 1000—3500 ped. (Mund et Maire, Mart. 1817, Eklon, Zeyher, H. Bolus n. 4549, Dec. 1879, Wilson, Nov. 1881, R. Schlechter n. 128, Dec. 1891), in humidis montis Muizenberg, alt. 2500 ped. (R. Schlechter, n. 162, Jan. 1892), in uliginosis montium prope Simonstown, alt. c. 800 ped. (R. Trimen, 1864, H. Bolus, Oct. 1882, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 336).

Die Arten aus der Verwandtschaft der vorliegenden zeichnen sich alle durch den oben beschriebenen Habitus aus. Ihr am ähnlichsten ist *D. tabularis* Sond. mit einem drei-, nicht (wie hier) zweiteiligen Rostellum; *D. picta* Sond. ist durch die von der Spitze des Helmes zum Ende des Spornes verlaufende tiefe Furche leicht kenntlich; *D. micropetala* Schltr. hat dreifach kleinere Blüten; *D. neglecta* Sond. ist ganz spornlos. Es ist merkwürdig, dass mir auch diese Art bisher nur von der Cape Peninsula bekannt geworden ist, da sie dort besonders auf moorigem, feuchtem Boden sehr gemein ist. Die Tafel, welche Bolus in seinem Werke über die Orchideen der Cape Peninsula giebt, ist sehr gut gelungen, nur scheint mir die violette Färbung der Sepalen etwas zu stark hervorzutreten.

46. D. tabularis Sond.

Herba erecta, glabra, 10—25 cm alta; caule stricto vel subflexuoso foliato; foliis erectis anguste linearibus acutis vel acuminatis, basi dilatata submembranacea amplectentibus, inferioribus ad 15 cm longis, superioribus sensim brevioribus, in bracteas abeuntibus; spica cylindrica dense multiflora, 3—12 cm longa, 1,5—2 cm diametro; bracteis suberectis membranaceis lanceolatis acutis vel acuminatis, decrescentibus, inferioribus flores excedentibus, vel aequantibus, superioribus sensim minoribus; floribus illis *D. obtusae* similibus, tamen majoribus, erecto-patentibus; sepalis lateralibus patulis oblique oblongis obtusis sub apice brevissime apiculatis, 0,5—0,6 cm longis, 0,3 cm latis, sepalo postico suberecto galeato obtuso, ore late oblongo vel suborbiculari, sepalis lateralibus aequilongo, dorso basi in calcar dependens subsaccatum obtusum brevissimum producto; petalis adscendentibus oblongo-ligulatis genuflexo-falcatis obtusis vel bilobulatis, basi margine

anteriore in lobum brevem rotundatum ampliatis, 0,3—0,4 cm longis; labello deflexo lineari, obtuso 0,5 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo; rostello erecto, apice emarginato brachiis glanduliferis divaricato-erectis linearibus, denticulo acuto interloculari rostello medio postposito, brachiis lateralibus subaequilongo; ovario cylindrico glabro, 0,7 cm longo.

D. tabularis Sond., in Linnaea XIX. (1847) 99; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 152, t. 15; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 745.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in graminosis humidis turfosisque montis Tabularis, alt. 2500—3500 ped. (W. Harvey, Eklon, Zeyher n. 1827, H. Bolus n. 4819, 1881, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 406).

Im trockenen Zustande ist es schwer, die vorliegende Art von *D. obtusa* Lindl. zu unterscheiden. Gewöhnlich ist letztere eine kleinere Pflanze mit etwas kleineren Blüten und kürzerem Helm, doch dies sind Unterschiede, welche nicht immer zutreffen. Von Wichtigkeit dagegen erscheint mir die Gestalt des Rostellums, welches hier dreiteilig, bei *D. obtusa* aber nur zweilappig ist. *D. tabularis* ist bisher nur vom Tafelberg bei Capetown bekannt. Die Blüten sind weiß mit braun geränderten lateralen Sepalen und braunem Sporn.

47. **D. neglecta** Sond.

Herba tenella, erecta, glaberrima, 10—20 cm alta; caule subflexuoso vel stricto, foliato; foliis suberectis linearibus acutis basi dilatata vaginantibus, inferioribus ad 5 cm longis, superioribus sensim minoribus; spica erecta subcylindrica vel oblonga, 3—7 cm longa, 1,5—2,5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus lanceolatis acutis, decrescentibus flores aequantibus vel superantibus; floribus suberectis inter minores in genere, sepalis lateralibus oblongis obtusis adscendentibus vel patulis, 0,6—0,7 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo postico suberecto galeato, ore obtuso subrotundo, sepalis lateralibus vix aequilongo, subsaccato inflato; petalis adscendentibus oblique subfalcato-oblongis apice inaequaliter denticulatis, incurvis, 0,4—0,5 cm longis; labello patulo apice reflexo, lanceolato-subacuto petalis aequilongo vel vix paulo longiore; anthera valde resupinata, connectivo antheris aequilongo; rostello erecto, bifido, brachiis stigmatiferis oblongis erectis subparallelis; ovario cylindrico vel oblongo, glaberrimo 0,4—0,5 cm longo.

D. neglecta Sond., in Linnaea XIX. (1847) 100; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 799.

D. lineata Bol., Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. (1885) 74; Orch. Cape Penins. (1888) 154, t. 18; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 784.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Bergius, Nov. 1816), in regione austro-occidentali: in montibus prope Tulbagh, alt. 2500—3000 ped. (Eklon, Zeyher, Nov.), in clivis humidis montis Constantiaberg, alt. c. 2700 ped. (A. Bodkin, H. Bolus n. 4966, Oct. 1885, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 405), in clivis graminosis montium Outeniquabergen, supra Montagu Pass, alt. c. 4000 ped. (R. Schlechter, Nov. 1894).

Im Lindley'schen Herbar fand ich eine einzelne Blüte von dem Sonder'schen Original vor, welche sich als durchaus identisch mit *D. lineata* Bol. herausstellte. Letztere muss daher eingezogen werden. *D. neglecta* scheint zu den selteneren Arten zu gehören und meist nur vereinzelt aufzutreten. Sie ist nur dreimal gesammelt worden; entdeckt wurde sie von Ecklon und Zeyher auf den Bergen bei Tulbagh, dann fand sie Bolus nach vielen Jahren wieder und zwar auf dem Constantiaberg bei Capetown, im November 1894 sammelte ich selbst ein einzelnes Exemplar auf den Outeniquabergen über dem Montagu-Pass. Sie gehört offenbar in die Verwandtschaft der *D. obtusa* Lindl., ist aber von allen anderen Arten dieser Gruppe durch das Fehlen des Spornes oder Sackes ausgezeichnet. Die gelblichen Blüten sind mit braunen Längslinien versehen.

§ 8. **Eu-Disa** Bol.

Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 136, 137 (pro parte).

Obgleich ich versucht habe, durch Abtrennen einiger Gruppen Bolus' Section *Eu-Disa* in bestimmtere Grenzen unterzubringen, so finden sich dennoch sehr verschiedene Formen in derselben. Man kann mit Recht behaupten, dass diese Section am formenreichsten ist. Im Bestimmungsschlüssel für die Sectionen habe ich die Unterschiede von den nächsten Sectionen angegeben.

Mit Ausnahme nur sehr weniger sind die hierher gehörigen Arten in Süd-Afrika heimisch.

Clavis specierum.

A. Sporn aufsteigend.
  I. Zwei ovale dem Boden aufliegende Wurzelblätter. Sporn nach oben hin merklich verdünnt, fast fadenförmig . . . . 48. *D. ovalifolia* Sond.
  II. Keine Wurzelblätter, Sporn kurz und dick, oben stumpf.
    a. Blüten sehr klein, in sehr dichter Traube, Sporn kaum 0,2 cm lang . . . . 49. *D. sanguinea* Sond.
    b. Blüten in lockerer Traube, nicht sehr klein, Sporn ungefähr 0,4 cm lang.
      1. Petalen sehr stark zurückgebogen. . . . . . . 50. *D. pulchella* Hochst.
      2. Petalen fast aufrecht.
        † Petalen über der Mitte plötzlich knieförmig gebogen . . . . 51. *D. Tysonii* Bol.
        †† Petalen nicht knieförmig gebogen.
          * Pflanze aus Angola, Rostellum deutlich dreilappig . . . . 52. *D. equestris* Reichb. f.
          ** Pflanze aus Süd-Afrika, Mittellappen des Rostellums aus einer kaum sichtbaren Erhebung reduciert . . . . 53. *D. aconitoides* Sond.
B. Sporn abstehend oder hängend.
  I. Pflanze im getrockneten Zustande rostbraun.
    a. Sporn dünn und verlängert, meistens fadenförmig und spitz.
      1. Sehr robuste Pflanze, Labellum deutlich spatelförmig, Blüten nicht rot.

† Sporn bogenförmig herabhängend . . . . . 54. *D. cornuta* (L.) Sw.
†† Sporn am Grunde abstehend, nach der Spitze zu herabgebogen . . . . 55. *D. aemula* Bol.
2. Kleine oder mäßig große Pflanze mit roten Blüten und nicht spatelförmigem Labellum.
† Stamm nur am Grunde beblättert . . . . 56. *D. caffra* Bol.
†† Stamm bis dicht unter der Blütentraube beblättert.
* Labellum oval oder schmal lanzettlich, Blüten rosenrot . . . . 57. *D. pulchra* Sond.
** Labellum sehr schmal linealisch, fast fadenförmig, Blüten dunkelrot . . . . 58. *D. nervosa* Lindl.
b. Sporn cylindrisch, dick und stumpf.
1. Stamm gleichmäßig beblättert, Sporn deutlich sichtbar.
† Pflanze aus Madagascar, Sporn an der Spitze nach unten gebogen . . . . 59. *D. Buchenaviana* Krzl.
†† Pflanze aus Süd-Afrika, Sporn abstehend.
* Blätter lederig . . . . 60. *D. stricta* Sond.
** Blätter krautig . . . . 61. *D. stachyoides* Reichb. f.
2. Stamm nur am Grunde beblättert, Sporn sehr stark reduciert, sackartig . . . . 62. *D. tripetaloides* (L. f.) [N. E. Br.
II. Pflanze im getrockneten Zustande nicht rostbraun.
a. Sporn kurz, cylindrisch, kegelförmig oder sackartig.
1. Pflanze (und Blüten) nicht gelbgrün, Sporn deutlich sichtbar.
† Sepalen an der Spitze nicht borstenförmig.
* Labellum kahl, Inflorescenz verlängert, locker, mehrblütig.
○ Sporn kegelförmig nach unten gebogen 63. *D. caulescens* Lindl.
○○ Sporn abstehend, fast cylindrisch, an der Spitze etwas verdickt . . . . . . 64. *D. ocellata* Bol.
** Labellum behaart, Blüten in dichter, oblonger Traube . . . . 65. *D. longifolia* Lindl.
†† Sepalen an der Spitze borstenförmig . . . 66. *D. Telipogonis* Reichb. f.
2. Ganze Pflanze (auch in getrocknetem Zustande) gelbgrün, Sporn kaum sichtbar . . . . 67. *D. cylindrica* (Thunb.) Sw.
b. Sporn verlängert, fadenförmig, spitz.
1. Inflorescenz kopfförmig oder oblong.
† Inflorescenz sehr dicht, kopfförmig, Stamm beblättert, Blätter lederig . . . . 68. *D. cephalotes* Reichb. f.
†† Inflorescenz oblong, nicht dicht, Stamm nur am Grunde beblättert, Blätter krautig . . . 69. *D. frigida* Schltr.
2. Inflorescenz verlängert, einseitswendig.
† Blüten rot, Blätter lederig, fadenförmig . . 70. *D. oreophila* Bol.
†† Blüten weiß, Blätter krautig, linealisch . . 71. *D. saxicola* Schltr.

48. **D. ovalifolia** Sond.

Foliis radicalibus 2—4 patentibus obovatis breviter acutis, 3—5 cm longis, medio 2—3,5 cm latis, glabris; caule erecto stricto, basi foliis 2—4

erecto-patentibus ovatis acutis basi vaginantibus, sensim in vaginas erectas foliaceas acutas laxe amplectentibus, decrescentibus vestito, 10—25 cm alto; spica erecta 6—20 flora cylindrica, subdensa 4—6,5 cm longa, 2,5—3 cm diametro; bracteis late ovatis acuminatis inferioribus foliaceis, flores excedentibus, superioribus submembranaceis, flores haud aequantibus; floribus albidis suberectis, sepalis lateralibus patenti-reflexis ovato-oblongis acutiusculis, vix 1 cm longis, sepalo dorsali suberecto, galeato, ore oblongo obtuso, sepalis lateralibus breviore, dorso in calcar adscendens e basi subconica filiforme suberectum 1—1,2 cm longum sensim producto; petalis erectis, oblique oblongis apice subfalcato-incurvis, obtusis parum exsertis, 0,6 cm longis; labello dependente lineari obtuso, apicem versus vix ampliato incrassato, 0,8 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo angusto loculis subaequilongo; rostello suberecto, emarginato, altissimo, brachiis glanduliferis erecto-divaricatis, brevibus; ovario subcylindrico, glabro, c. 1 cm longo.

D. ovalifolia Sond., in Linnaea XIX. (1847) 93; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1897) t. 29; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 773.

D. pallidiflora Bol., in Herb. Norm. Austro-Afr. n. 1097, 1891.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in arenosis pone flumen Berg Rivier (MUND, Aug. 1817), in arenosis prope villam Brackfontein, in ditione Clanwilliam (ZEYHER), in dunis arenosis ad pedem montium Olifantrivierbergen, in ditione Clanwilliam, alt. c. 400 ped. (R. SCHLECHTER, Sept. 1894), in collibus arenosis, Coud Bokkeveld prope Gyderno, alt. c. 3000 ped. (H. BOLUS n. 7326, Sep. 1891, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 1097).

Der Helm dieser Art erinnert entschieden an *D. Cooperi* Reichb. f., eine Pflanze, mit der die vorliegende wohl kaum verglichen werden kann. Es ist überhaupt schwer, die Verwandtschaft der Art anzugeben, da sie ziemlich isoliert in der Section dazustehen scheint. BOLUS vergleicht sie mit *D. extinctoria* Reichb. f., da auch diese einen ähnlichen Helm habe, doch scheint sie mir auch von dieser ebenso weit entfernt zu stehen wie von den anderen Arten. Die Blüten sind weißlich. Das Verbreitungsgebiet der Art erstreckt sich über ein kleines Areal im Südwesten der Capcolonie, dessen östlichster Punkt Ceres, nordwestlichster Clanwilliam, südwestlichster Piquetberg zu sein scheint. Die von BOLUS publicierte Tafel ist vorzüglich.

49. **D. sanguinea** Sond.

Herba erecta, valida 30—45 cm alta; caule stricto foliato; foliis erecto-patentibus lanceolatis acutis vel subacuminatis, sensim decrescentibus, inferioribus 8—10 cm longis; spica dense multiflora oblonga vel cylindrica, 4—7 cm longa, c. 3 cm diametro; bracteis herbaceis erecto-patentibus e basi ovata ovarium vaginante acuminatis, inferioribus flores excedentibus, vel aequantibus, superioribus brevioribus; floribus in sectione inter minores, sanguineis; sepalis lateralibus oblique ovato-oblongis obtusis, porrecto-patulis, 0,5 cm longis, medio fere 0,3 cm latis, sepalo postico incumbenti-erecto galeato, galea rotundata ore 0,4 cm longo, dorso medio fere in calcar breve,

cylindricum, obtusum, strictum, suberectum, vix 0,2 cm superans, producto, 0,6 cm a galeae basin ad calcaris apicem; petalis lineari-falcatis obtusis basi margine anteriore in lobum satis amplum rotundatum, apice eroso-dentatum, ampliatis, 0,3 cm altis; labello patulo, lineari obtuso, 0,3 cm longo; anthera valde resupinata rotundata, connectivo brevi latiore loculis breviore (rostello erecto apice trilobo, lobis erectis triangularibus obtusis subaequimagnis, intermedio concavulo)? ovario cylindrico glaberrimo, 0,8 cm longo.

D. sanguinea Sond., in Linnaea XIX. (1847) 97; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 80; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 784.

D. Huttonii Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 108.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in lapidosis humidis montis Winterberg, alt. 3000—4000 ped. (Zeyher, Dec.), loco speciali haud indicato, in terra Kaffraria (H. Hutton).

Leider ist das vorhandene Material so spärlich und schlecht präpariert, dass ich nur mit größter Mühe die obige Beschreibung zusammenstellen konnte. Besonders über die Structur des Rostellums konnte ich nicht ins Reine kommen, da die einzige Blüte, welche ich analysieren konnte, schon sehr alt war und bei der geringsten Berührung mit der Nadel in Stücke zerriss; hoffentlich werden wir bald von anderer Seite mit einer neuen Beschreibung der Pflanze beschenkt. Am nächsten scheint mir *D. sanguinea* wohl der *D. Tysonii* Bol. und *D. aconitoides* Sond. zu stehen. Von beiden unterscheidet sie sich durch kleinere Blüten, den Helm und durch die Petalen. Die Blüten sind purpurrot. Die ganze Pflanze nimmt beim Trocknen eine rostbraune Färbung an.

50. **D. pulchella** A. Rich.

Herba valida, erecta glabra, 25—45 cm alta; caule stricto, satis dense foliato; foliis erecto-patentibus lanceolatis vel lanceolato-oblongis acutis, ad 15 cm longis, medio ad 2 cm latis, superioribus sensim minoribus, spica densa cylindrica 7—12 cm longa, 2,5 cm diametro, bracteis suberectis lanceolatis acuminatis ovarium plus minus brevius amplectentibus; floribus in sectione vix mediocribus suberectis; sepalis lateralibus oblique obovato-oblongis obtusis, concavis, extus infra apicem apiculatis, 0,9 cm longis, supra medium 0,4 cm latis, sepalo postico suberecto galeato sepalis lateralibus subaequilongo, breviter acuminato, dorso supra medium in calcar adscendens e basi conica subcylindricum obtusum 0,4—0,5 cm longum producto; petalis decumbentibus subrhomboideis apice adscendentibus obtusis, basi margine anteriore in lobum rotundatum obtusum ampliatis, c. 0,5 cm longis 0,3 cm altis; labello lineari obtuso, basin versus angustato, medio longitudinaliter carinato, 0,7 cm longo; anthera valde resupinata, brevi, connectivo loculis subaequilongo; rostello adscendente bibrachiato, brachiis porrecto-adscendentibus subdivergentibus pro magnitudine antherae bene elongatis; ovario cylindrico glaberrimo, c. 1,2 cm longo.

D. pulchella Hochst., ex A. Rich. Tent. Flor. Abyss. II. 301 (1851) t. 93; Reichb. f., Walp. Ann. III. 509; N. E. Br., in Fl. Trop. Afr. (1898) VII. 285; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 778.

Habitat in Africa australi: in regione Abyssinica: prope Euschedcap (W. SCHIMPER n. 1192, Aug. 1838), inter frutices, in montibus, Dewra Tabor, alt. 8500 ped. (W. SCHIMPER n. 1316, Aug. 1845).

Diese Art steht in der Section fast ebenso isoliert da wie *D. Tysonii* Bol. und *D. aconitoides* Sond. Sie besitzt auch wie jene beiden einen aufsteigenden Sporn am Helme, auch die Petalen besitzen eine gewisse Ähnlichkeit mit denen der *D. Tysonii*. Nach einigen gut präparierten Exemplaren zu urteilen sind die Blüten bei *D. pulchella* weißlich oder hell rosenrot, mit violetten Punkten auf dem Helme. Die Art ist nur von Abyssinien bekannt.

51. **D. Tysonii** Bol.

Herba erecta, valida, glaberrima, 25—40 cm alta; caule stricto densius foliato; foliis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acutis vel breviter apiculatis, basi vaginantibus, 6—12 cm longis, medio 2,5—4 cm latis, superioribus sensim in bracteas abeuntibus; spica erecta cylindrica, densius multiflora, 10—17 cm longa, 2—2,5 cm diametro; bracteis herbaceis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis vel elongato-acuminatis, decrescentibus, inferioribus flores superantibus, superioribus flores vel ovarium aequantibus; floribus suberectis vix inter minores in sectione; sepalis lateralibus patulis oblique ovato-oblongis subacutis, sub apice mucronulatis, 0,9 cm longis, medio c. 0,4 cm latis; sepalo postico galeato-inflato suberecto obtuso, lateralibus aequilongo; dorso infra medium in calcar breve subdependens subcylindricum apice obtusum vix inflatum, 0,4 cm longum, producto; petalis erectis, e basi lanceolata margine anteriore basi in lobum amplum rotundatum dilatatis, supra medium subito genuflexis inflexis lanceolatis acutis, 0,5 cm altis; labello patulo lanceolato-elliptico subacuto, vel obtuso, 0,6 cm longo, medio 0,2—0,3 cm lato; anthera parvula valde resupinata apice retusa connectivo loculis paulo breviore; rostello suberecto bilobo, lobis brevibus divergenti-erectis petalis alte adnatis; ovario subcylindrico, glaberrimo, c. 0,8 cm longo.

D. Tysonii Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXV. (1890) 172, fig 10; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 786.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in clivis graminosis supra Beeste-Kraal prope Kokstad, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 4800 ped. (W. TYSON n. 1609, Nov.), in graminosis summi montis Insiswa, in terra Griqualand Orientalis, alt. 6800 ped. (R. SCHLECHTER n. 6509, Jan. 1895).

Durch die auffallende Form des Helmes und der Petalen ist die vorliegende Art von den anderen der Gruppe sehr gut charakterisiert. Sie scheint daselbst auch ziemlich allein dazustehen. Habituell besitzt sie eine gewisse Ähnlichkeit mit stärkeren Exemplaren von *D. aconitoides* Sond. Ihre geographische Verbreitung ist, soweit uns bisher bekannt, auf Griqualand-East beschränkt. Die Färbung des Helmes ist blaugrau, die seitlichen Sepalen weißlich, die Petalen gelb.

52. **D. equestris** Reichb. f.

Herba erecta, glabra 20—50 cm alta; caule stricto remote foliato; foliis erecto-patentibus vel suberectis (radicalibus), fide collectoris e gemma

distincta ad basin caulis per aestivationem jam emarcidis, lineari-lanceolatis, acutis, 15 cm longis, caulinis abbreviatis vaginiformibus ovato-lanceolatis acutis, basi vaginantibus, sensim in bracteas decrescentibus; spica erecta subcylindrica, 4—10 cm longa, 1,6—2 cm longa; bracteis herbaceis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, decrescentibus floribus paulo brevioribus vel longioribus; floribus suberectis violaceo-purpureis; sepalis lateralibus patulis oblique oblongis obtusis sub apice mucronulatis, 0,5 cm longis, medio 0,2—0,3 cm latis, sepalo postico suberecto galeato ore oblongo subacuto sepalis lateralibus subaequilongo, dorso in calcar adscendens infundibulare obtusum limbo aequilongum, producto; petalis suberectis carnosis, oblongo-falcatis, apicem versus ampliatis obtusis, margine interiore inflexo, basi margine anteriore in lobum brevem rotundatum dilatatis, 0,4 cm longis; labello deflexo lanceolato-ligulato obtuso, medio paulo dilatato, petalorum longitudine vel paulo longius; anthera valde resupinata apice retusa connectivo angusto loculis breviore; rostello humili trilobo lobis lateralibus glanduliferis elongatis divaricatis, petalis alte adnatis, intermedio abbreviato subtriangulo obtuso; ovario cylindrico glaberrimo, 0,5—0,6 cm longo.

D. equestris Reichb. f., in Flora (1865) 181; N. E. Br., in Flor. Trop. Afr- VII. (1898); Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 783.

Habitat in Africa australi: in regione angolensi: in graminosis ditionis Huilla, alt. 4800—5300 ped. (Welwitsch n. 717), Antunes.

Var. β. **concinna** (N. E. Br.) Schltr., differt a forma typica galea breviore, mucrone sepalorum lateralium plus minusve longiore.

D. concinna N. E. Br., in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 284.

D. aperta N. E. Br., in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 286; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 785.

D. Goetzeana Krzl., in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. (1899) 178.

Die Pflanze dürfte wohl der *D. aconitoides* am nächsten zu stellen sein, mit der sie habituell auch einige Ähnlichkeit besitzt. Ausgezeichnet ist sie von jener durch den Helm, die Petalen und die Columna. Nach Angaben Welwitsch's sind die Blüten violet-purpurrot. Bisher ist die Art nur von Angola bekannt.

53. **D. aconitoides** Sond.

Herba erecta, glabra, 29—46 cm alta; caule stricto vel rarius subflexuoso plus minus dense foliato; foliis erectis ovatis vel ovato-lanceolatis, rarius linearibus, acutis 4—9 cm longis, medio 0,6—2,5 cm latis, sensim in bracteas decrescentibus; spica erecta plus minus dense multiflora cylindrica 8—15 cm longa, 1,5—2,5 cm diametro; bracteis submembranaceis ovato-lanceolatis lanceolatisve acutis, decrescentibus, inferioribus flores aequantibus, vel rarius paulo excedentibus, superioribus ovario aequilongis; floribus erecto-patentibus, roseis, saepius violaceo punctatis; sepalis lateralibus porrecto-patulis oblique ovato-oblongis obtusis sub apice breviter mucronulatis, 0,6—0,7 cm longis, medio 0,3—0,4 cm latis, sepalo dorsali suberecto, ore oblongo obtuso, sepalis lateralibus aequilongo, dorso in cal-

car adscendens infundibulare obtusum 0,4—0,5 cm longum producto; petalis suberectis oblongo-lanceolatis apice dilatato ovato falcato-incurvis acutis, basi margine anteriore lobo rotundato acutis; labello porrecto lineari-oblongo obtuso 0,4 cm longo (petalorum longitudine); anthera valde resupinata connectivo angusto loculis subbreviore; rostello erecto emarginato, brachiis glanduliferis erectis abbreviatis; ovario subcylindrico glaberrimo, 0,8 cm longo.

D. aconitoides Sond. in Linnaea XIX. (1847) 91; Harv., Thes. Cap. I. (1859) 26, t. 41; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 79; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 780.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in graminosis prope flumen Stormsrivier, alt. 250 ped. (R. Schlechter n. 5985, Nov. 1894); in regione austro-orientali: Olifanthoek, pone flumen Bushman river, alt. a. 200 ped. (Zeyher, Nov.), in collibus lapidosis prope Grahamstown, alt. 2000—2500 ped. (Mac Owan n. 699, S. Schönland, Nov. 1891), in collibus graminosis prope Komgha (Kaffrariae), alt. c. 2000 ped. (H. G. Flanagan n. 1035, Nov. 1892), in graminosis prope Clairmont (Nataliae) (J. M. Wood n. 4834, Dec. 1892), in collibus graminosis prope Howick, alt. 3000—4000 ped. (J. M. Wood n. 5136, Nov. 1893), in graminosis lapidosisque montium Elandtspruitbergen (Transvaaliae) alt. c. 7000 ped. (R. Schlechter n. 3851, Dec. 1893).

Durch den merkwürdigen Helm ist *D. aconitoides* unschwer von den verwandten Arten zu erkennen. Die Form der Petalen hat eine ziemliche Ähnlichkeit mit denen der *D. cornuta* Sw., doch ist jene sonst sehr verschieden. Habituell ist *D. aconitoides* äußerst variabel, die schlankesten Exemplare, welche ich besitze, sind die, welche ich am Stormsrivier sammelte, die gedrungensten die von Komgha, gesammelt von Flanagan. Die Blütenfärbung ist rosa, oft in violett übergehend.

54. **D. cornuta** (L.) Sw.

Herba valida, erecta, glabra, 20—40 cm alta; caule stricto, dense foliato; foliis erecto-patentibus lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis margine, plus minus undulatis, ad 13 cm longis, medio 3—4 cm latis, sensim in bracteas decrescentibus; spica erecta cylindrica subdensa multiflora, 9—20 cm longa, 4—6 cm diametro; bracteis subherbaceis lanceolatis acutis, erecto-patentibus, flores excedentibus, sensim decrescentibus, superioribus saepius floribus aequilongis vel subaequilongis; floribus in genere inter majores, erecto-patentibus, pallide ochroleuco-virescentibus, galea extus violascente, labello macula atropurpurea ornato; sepalis lateralibus porrecto-patulis oblique ovato-oblongis obtusis subtus nervo medio incrassato apice mucronulato, 1,5 cm longis, medio 0,8 cm latis, sepalo postico galeato ore rotundato obtuso, sepalis lateralibus subaequilongo, dorso supra basin in calcar patenti-deflexum subfiliforme obtusum, c. 1 cm longum producto; petalis erectis e basi subfalcato-lanceolata apicem versus dilatatis in curvis obtusiusculis, margine anteriore basi lobo suberecto oblongo vel subrotundo obtuso auctis, c. 0,8 cm longis; labello porrecto ovato-spathulato subcarnoso

obtuso, plus minus convexo, 0,8 cm longo, supra medium 0,4 cm lato; anthera valde resupinata apice subretusa, connectivo loculis vix aequilongo; rostello erecto, brevi, bifido, brachiis glanduliferis erectis parallelis, brevibus; ovario subcylindrico, 1—1,5 cm longo, glaberrimo.

D. cornuta Sw. in Act. Holm. (1800) 210; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 7; Bot. Mag. t. 4091; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 149; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 767 (p. p.).

Orchis cornuta L., Spec. Pl. ed. 2 (1763) 1330.

Satyrium cornutum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

D. macrantha Sw. Act. Holm. (1800) 8?

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Masson, R. Brown, Oct. 1801), Mund, 1816, Bergius, 1816, Leibold, 1838, Krebs, Rogers); in regione austro-occidentali: in dunis arenosis planitiei capensis prope Wynberg, alt. 50—100 ped. (Bowie, Thunberg, Oct., Eklon, Zeyher, H. Bolus n. 4505, Nov. 1878, Mac Owan, Nov. 1884, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 565, R. Schlechter, Oct. 1892), in clivis arenosis saxosisque montis Tabularis, alt. 1000—3500 ped. (Burchell n. 538, Eklon, Zeyher, Drège, Febr., H. Bolus, 1878, Th. Kässner, Jan. 1891, R. Schlechter n. 85, Jan. 1892), in clivis montium supra Dutoits-Kloof, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Jan.), in humidis in monte Piquetberg, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Nov.), in dunis arenosis prope Masselbay (R. Schlechter, Oct. 1892), in collibus prope Hoogekraalrivier, in ditione George, alt. infra 1000 ped. (Drège, Sept.), in clivis montium Outeniquabergen (Thunberg); in regione austro-orientali: prope Olifanthoek pone flumen Bushmannsriver, in ditione Uitenhage, (Zeyher, Oct.), prope Algoa-Bay (Forbes), in clivis graminosis montium prope Grahamstown, alt. c. 2200 ped. (P. Mac Owan), in clivis montis Katberg (Zeyher, Mart.).

Unter den großblütigen Arten der Section zeigt die vorliegende eine sehr nahe Verwandtschaft mit *D. aemula* Bol.; der Sporn und der schlankere Habitus, kleinere Blüten und noch einige andere Merkmale scheinen genügend, die letztere Art wirklich als verschieden betrachten zu können. *D. cornuta* hat längs der Südküste Afrikas ein ziemlich ausgedehntes Verbreitungsgebiet. Beginnend bei Capetown geht sie nordwestlich bis ungefähr zu Saldanha-Bay, östlich aber bis zum Katberg. Sie scheint besonders gern in sandigem Boden zu wachsen. Betreffs der Färbung der Blüten verweise ich auf die Abbildung in Bot. Mag. (t. 4091), wo dieselbe sehr gut getroffen ist.

55. **D. aemula** Bol.

Herba valida, erecta, glaberrima 45—65 cm alta; caule dense foliato; foliis erecto-patentibus lanceolatis, acuminatis, margine plus minus undulatis, basi vaginantibus sensim in bracteas decrescentibus, inferioribus ad 20 cm longis, 4—6 cm latis; spica erecta cylindrica subdensa, multiflora 20—30 cm longa, 3—4 cm diametro; bracteis erecto-patentibus lanceolatis vel ovato-lanceolatis acuminatis flores excedentibus; floribus illis *D. cornutae* Sw. similibus vix minoribus erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblique oblongis, obtusis, infra apicem apiculatis, 1,4 cm longis, sepalo dorsali galeato hori-

zontali, acuto, sepalis aequilongo, calcare patenti, arcuato filiformi, ovario breviore, vel subaequilongo; petalis erectis e basi subfalcato-lanceolata, apicem versus dilatatis, apice attenuata incurvis acutis, basi margine anteriore lobo suberecto oblongo obtuso donatis, 0,7—0,8 cm longis; labello porrecto, apice patulo, lanceolato-spathulato obtuso vel lanceolato-oblongo obtuso basin versus angustato, 1 cm longo, subra medium c. 0,3 cm lato; anthera valde resupinata obtusa, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto e basi subcuneato bibrachiato, brachiis glanduliferis erecto-divaricatis brevibus; ovario subcylindrico, glaberrimo, 1,5—1,7 cm longo.

D. aemula Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. (1885) 69; Orch. Cape Penins. (1888) 150.

D. cornuta Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 768 (p. p.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in arenosis prope Salt River (Harvey), in arenosis ad pedem collis, Tigerberg dicti, (Mac Owan, Nov.), in arenosis, Groenekloof, prope Darling (Bolus n. 4330, Oct.).

Wie ich bereits unter *D. cornuta* angab, ist diese Art sehr nahe mit jener verwandt; ich habe daselbst auch die Unterschiede angegeben, so dass es nicht nötig ist, dieselben hier noch einmal zu wiederholen. Ob dies *D. macrantha* Sw. ist oder nicht, das ist eine Frage, welche wohl nie entschieden werden kann, da *D. macrantha* im Swartz'schen Herbar nicht vorhanden ist. Reichenbach hält sie dafür, doch finden sich in Swartz' Diagnose verschiedene Punkte, in denen unsere Pflanze von *D. macrantha* abweicht, so dass ich mich der Reichenbach'schen Ansicht nicht anschließen zu können glaube.

56. D. caffra Bol.

Herba erecta, glaberrima c. 20 cm alta; caule stricto, gracili basi foliato, medio vaginis foliaceis subinflatis acutis vestito; foliis erecto-patentibus, lanceolatis acutis, 6—8 cm longis; spica ovata vel lanceolata, subdensa; bracteis herbaceis ovato-lanceolatis, acuminatis, floribus parum longioribus; floribus erecto-patentibus roseis; sepalis lateralibus patentibus ovatis vel ovato-oblongis subobtusis, 0,9 cm longis, sepalo postico suberecto galeato-inflato, obtuso, dorso infra medium in calcar e basi conica filiforme patenti-dependens, c. 0,8 cm longum producto; petalis suberectis oblongo-lanceolatis subacutis, supra medium geniculato-inflexis, apice margineque membranaceis, carnoso-carinatis, 0,6 cm longis; labello lanceolato-elliptico subacuto carnoso-carinato, 0,5 cm longo; rostelli brachiis discretis, subelongatis, acutangulis; ovario subcylindrico glaberrimo 1—1,2 cm longo.

D. caffra Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXV. (1890) 171, f. 9; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 820.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in graminosis udis prope flumen Umkwani, in terra Pondoland, alt. c. 200 ped. (W. Tyson, n. 2611, Oct. 1885).

Eine kleine Pflanze, die, wie Bolus bemerkt, habituell Ähnlichkeit mit einigen Monadenien besitzt. Unter den Arten unserer Section ist sie wohl am besten mit *D.*

tripetaloides N. E. Br. verglichen, wird aber durch den dünnen Sporn in die Nähe der *D. cornuta* Sw. versetzt. Die Blüten sind nach Angaben des Sammlers purpurrot.

57. **D. pulchra** Sond.

Herba erecta, robusta, glaberrima, 40—70 cm alta; caule stricto vel subflexuoso foliato; foliis erectis rigidis linearibus vel lineari-lanceolatis acutis vel acutissimis, sensim in bracteas abeuntibus, basi vaginantibus, inferioribus 10—20 cm longis, 0,4—1,5 cm latis, superioribus brevioribus latioribusque; spica erecta laxa vel subdensa 12-multiflora, oblonga vel cylindrica, 12—20 cm longa, 3,5—6,5 cm diametro; bracteis membranaceis erectis lanceolatis acutissimis, flores aequantibus vel haud aequantibus; floribus pulchre roseis, rarius purpureo-maculatis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus adscendentibus ovato-oblongis vel ovato-lanceolatis acutiusculis vel obtusis, sub apice mucronulatis, 1,2—3,2 cm longis, medio 0,5—1 cm latis, sepalo postico galeato concavo adscendente, ovato-oblongo vel ovato-lanceolato obtusiusculo, supra apicem mucronulato, sepalis lateralibus aequilongo, dorso basi in calcar dependens, filiforme, 0,7—1,6 cm longum producto; petalis suberectis lineari- vel lanceolato-falcatis acutis, margine anteriore rotundato lobatis, 0,6—1,2 cm longis; labello adscendente anguste oblongo-ligulato subacuto vel obtuso, vel e basi rhomboidea lineari-ligulato subacuto 0,7—2,3 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo angusto loculis subaequilongo; rostello erecto, bifido, brachiis glanduliferis approximatis, oblongis; ovario cylindrico, glaberrimo, 1,8—2,7 cm longo.

D. pulchra Sond. in Linnaea XIX. (1847) 94; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 232; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 771.

Var. **montana** (Sond.) Schltr., differt a forma typica floribus multo minoribus.

D. montana Sond. in Linnaea XIX. (1847) 90; Reichb. f., in Linnaea XX. (1847) 692; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 768.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Krauss n. 15), in regione austro-orientali: in locis siccis montis Winterberg (Zeyher, Barber, Dec.), in graminosis summi montis Katberg, alt. 5000-5300 ped. (E. E. Galpin n. 1680, W. C. Scully, 1884, Dec. 1893), in collibus graminosis prope Fort Donald, in terra Griqualand Orientalis, alt. 5000 ped. (W. Tyson n. 1597, Dec. 1883), in saxosis montis Insiswa, in terra Griqualand Orientalis, alt. c. 6800 ped. (R. Schlechter n. 6463, Jan. 1895), in collibus graminosis prope Polela (Nataliae) (Clarke, Dec. 1888), in graminosis supra Inyassuti flumen prope Emangweni (Nataliae), alt. 6000—7000 ped. (J. Thode, Dec. 1890).

Var β. in regione austro-orientali: in graminosis montis Winterberg (Zeyher, Dec.), Vaal-Bank prope Kokstad, alt. 4000—5000 ped. (W. Haygarth, Dec. 1889).

Sehr treffend hat Thode diese wunderschöne Art auf seinem Herbarzettel mit *Watsonia* verglichen; sie besitzt in der That eine auffallende Ähnlichkeit mit einigen

Arten der Gattung und soll nicht selten in Gesellschaft der *Watsonia densiflora* Bak. angetroffen werden. *D. montana* Sond. scheint sich nicht von *D. pulchra* trennen zu lassen, die Originalien Sonder's stimmen in jeder Beziehung mit *D. pulchra* überein, nur sind die Blüten fast doppelt kleiner. Verwandt ist sie mit *D. stricta* Sond., unterscheidet sich aber in vielen Punkten.

58. **D. nervosa** Lindl.

Herba erecta glaberrima, 30—75 cm alta; caule stricto, foliato; foliis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, nervosis erecto-patentibus, sensim in bracteas decrescentibus, ad 20 cm longis, medio ad 2 cm latis; spica erecta, laxa vel subdensa cylindrica vel oblonga, 10—15 cm longa, 5—6 cm diametro; bracteis submembranaceis erecto-patentis ovatis vel ovato-oblongis acutis vel acuminatis ovarium subaequilongum vel paulo brevius plus minus alte amplectentibus; floribus inter mediocres in sectione, laete roseis suberectis vel saepius erecto-patentibus; sepalis lateralibus porrecto-patulis oblique lanceolatis obtusiusculis, sub apice mucronulatis, 0,9—1,6 cm longis, medio 0,3—0,4 cm latis, sepalo postico suberecto, fornicato, oblongo obtuso, vel retusiusculo; sub apice mucronulato, sepalis lateralibus aequilongo, dorso in calcar filiforme patenti-deflexum, obtusiusculum, limbo aequilongum vel paulo brevius, producto; petalis erectis oblique ovato lanceolatis subfalcatis apice brevissime mucronulatis, 0,6—1,1 cm longis, 0,3—0,6 cm latis; labello porrecto vel adscendente lineari-filiformi obtuso, 0,9—1,4 cm longo.

D. nervosa Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 352; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 84; Gardn. Chron. II. (1894) 308, f. 41; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 774.

D. patula Sond. in Linnaea XIX. (1847) 94; Krzl., Orch. Gen. Spec. (1900) 773.

D. stenoglossa Bol. in Journ. Lin. Soc. Bot. XXV. (1889) 173.

Monadenia lydenburgensis Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 811.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Saunders, Sanderson, Plant), in regione austro-orientali: in clivis graminosis montium prope Grahamstown, alt. 2100—2300 ped. (P. Mac Owan n. 678, B. South, Nov., Dec. 1892), in clivis montis Katberg (Zeyher, Nov.), in latere meridionali montis Winterberg, alt. 2000—3000 ped. (Zeyher, Dec.), in graminosis inter Umtata et Umzimoubo, in terra Pondoland, alt. 1000—2000 ped. (Drège, Febr.), in graminosis inter Umzimoubo et Umzimcaba, in terra Pondoland, infra 1000 ped. (Drège, Febr.), in collibus graminosis prope Mooi-River (Nataliae), alt. 4200 ped. (J. M. Wood n. 4077, Jan. 1888), in saxosis prope Bothas Hill (Nataliae), alt. c. 2000 ped. (J. M. Wood n. 4821, Febr. 1893), in clivis graminosis montium prope Barberton (Transvaaliae), alt. 3000—4500 ped. (E. E. Galpin n. 794, Febr. 1890), (W. Culver n. 43, 1891), (Thorncroft 1889), in graminosis montis Houtboschberg, alt. 6500 ped. (R. Schlechter, Mart. 1894), Krokodil-River prope Lydenburg, (Wilms n. 1364).

Ich war nicht wenig erstaunt zu bemerken, dass nicht die geringsten Unterschiede zwischen *D. nervosa* Lindl. und *D. patula* Sond. zu finden seien. Man hatte ganz allgemein die gedrungenere Form, d. h. die weniger ausgebildete für *D. patula* Sond., die schlankere vollständig entwickelte dagegen für *D. nervosa* Lindl. gehalten. *D. stenoglossa* Bol. gehört, wie ich schon früher feststellte, auch hierher. Das reichliche Material, welches ich von der vorliegenden Art besitze, kommt aus der südöstlichen Region von Süd-Afrika, daselbst scheint sie über das ganze Gebiet zerstreut zu sein. Trotz ihrer deutlich ausgebildeten getrennten Klebscheiben ist die Pflanze von Kränzlin als neue *Monadenia*-Art beschrieben worden.

59. **D. Buchenaviana** Krzl.

Herba erecta, glaberrima, 35—60 cm alta; caule stricto vel subflexuoso, dense foliato; foliis erectis rigidiusculis lineari-lanceolatis lanceolatisve acutis vel subacutis, ad 12 cm longis, medio vix 1 cm latis, superioribus sensim in vaginas erectas cauli arcte appressas acutas abeuntibus; spica subdensa multiflora cylindrica, 10—15 cm longa, 2,5—3 cm diametiente, bracteis herbaceis erecto-patentibus, bracteis ovatis vel ovato-lanceolatis acuminatis ovarium aequilongum vel paulo brevius arcte amplectentibus; floribus in sectione vix inter mediocres, violaceo-purpureis, erecto-patentibus; sepalis porrecto-patulis obovato-oblongis obtusis, infra apicem obtuse apiculatis, 1 cm longis, supra medium 0,5 cm latis, sepalo dorsali galeato ore oblongo obtuso, sepalis lateralibus aequilongo, dorso basi in calcar pendulum subcylindricum, apice bifidum, ovario duplo brevius, producto; petalis erectis oblique ovato-oblongis obtusis margine anteriore praesertim basin versus ampliatiatis, inaequaliter subcrenulatis, 0,6—0,7 cm longis, supra basin vix 0,4 cm latis; labello lineari basi subangustato, apice obtuso, 0,8 cm longo; anthera valde resupinata, pro magnitudine stigmatis parvula, alte bifida, connectivo loculis duplo breviore; rostello erecto trilobulato, lobulis lateralibus brevioribus erectis, dentiformibus, intermedio interloculari carnoso cucullato oblongo obtuso, lateralibus multo majore; ovario cylindrico, 1,5—1,7 cm longo, glaberrimo.

D. Buchenaviana Krzl., in Abh. Nat. Ver. Brem. VII. (1882) 261; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 781.

Satyrium calcaratum Ridl., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXI. (1885) 59.

Habitat in insula Madagascar: in regione centrali: (Baron n. 2284, 3801, 4518, Parker), in paludibus, Nord Betsileo (Hildebrandt n. 3845, Jan. 1881), in uliginosis montium Andringitra, alt. 4500—5000 ped. (Scott Elliot n. 1832), prope Ankeramadinka, in provincia Imerina (Fox), in graminosis montium Ankaratra (Hildebrandt n. 3874, Jan. 1881).

Die Blüten dieser Art besitzen einige Ähnlichkeit mit denen der *D. nervosa* Lindl. und *D. stachyoides* Reichb. f., neben welchen beiden Arten ich die vorliegende zunächst unterbringen möchte. Als besten Charakter der Art erwähne ich den an der Spitze deutlich zweiteiligen Sporn, welcher auch Ridley veranlasste, die Pflanze als *S. calcaratum* zu beschreiben. In den Gebirgen Central-Madagascars scheint die Pflanze ziemlich verbreitet zu sein. Die Blüten sind ebenso wie bei den beiden oben erwähnten verwandten Arten purpurrot, beim Verblühen eine violette Färbung annehmend.

60. **D. stricta** Sond.

Herba erecta, gracilis, glaberrima, 15—30 cm alta; caule stricto foliato; foliis rigidis erectis, anguste linearibus acutis nervosis, ad 30 cm longis, 0,2—0,4 cm latis, nervosis, superioribus sensim decrescentibus; spica pyramidali vel cylindrica subdensa vel laxiuscula, pluri- vel multiflora, 2,5—8 cm longa, ad 2 cm diametro, bracteis erecto-patentibus submembranaceis lanceolatis, setaceo-acuminatis, inferioribus flores saepius paulo excedentibus, superioribus floribus aequilongis; floribus erecto-patentibus in sectione inter minores, purpureis; sepalis lateralibus porrecto-patulis, oblique oblongis obtusis, apice brevissime apiculatis, vix 0,3 cm longis, latitudine vix 0,1 cm excedentibus, sepalo postico galeato, lateralibus aequilongo, ore oblongo obtuso, basi in calcar breve, cylindricum, obtusum, patens, 0,2 cm longum producto; petalis erectis anguste falcato-oblongis obtusis, facie anteriore basi in lobum rotundatum ampliatis, labello porrecto aequilongis; labello oblongo vel ovato, acuto vel obtusiusculo, trinervi, sepalis dimidio breviore anthera valde resupinata, oblonga, apice subemarginata; ovario gracili cylindrico, glaberrimo.

D. stricta Sond., in Linnaea XIX. (1847) 91; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 78; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 783.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in graminosis montis Winterberg (Kaffrariae) (Zeyher, Dec.), in saxosis in summo monte Insiswa, in terra »Griqualand-Orientalis«, alt. c. 6800 ped. (R. Schlechter, Jan. 1895, deflorata).

Von den Verwandten durch die steifen, lederigen Blätter und die sehr kleinen Blüten unterschieden und sehr leicht kenntlich.

61. **D. stachyoides** Reichb. f.

Herba erecta glaberrima, 15—40 cm alta; caule stricto vel flexuoso, remote foliato; foliis erecto-patentibus vel suberectis, lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis vel breviter acuminatis, sensim in bracteas abeuntibus, ad 13 cm longis, medio 1—2 cm latis; spica erecta oblonga vel cylindrica dense multiflora, 3—12 cm longa, 1,5—3 cm diametiens; bracteis herbaceis erecto-patentibus lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, inferioribus flores excedentibus, superioribus sensim minoribus, persaepe flores haud aequantibus; floribus in sectione vix inter mediocribus, erecto-patentibus violaceo-purpureis; sepalis lateralibus porrectis, oblique oblongis obtusis concavis, sub apice obtuse mucronulatis, 0,5—0,6 cm longis, 0,2 cm latis, sepalo postico incumbente galeato-concavo obtusissimo, lateralibus aequilongo, dorso basi in calcar rectum patens subcylindricum a latere superiore compressum obtusum limbo aequilongum producto; petalis erectis oblique subfalcato-oblongis, sub apice margine anteriore praemorso-emarginatis, infra medio lobulato dilatatis, c. 0,4 cm longis; labello porrecto lineari apicem versus paulo dilatato obtuso, sepalis lateralibus subaequilongo; anthera valde resupinata brevi, apice excisa, connectivo angusto loculis paulo breviore; rostello

brevi, trilobo, lobis lateralis abbreviatis obtusis, intermedio multo majore carnoso in callum interlocularem producto; ovario glaberrimo, cylindrico, 1—1,2 cm longo.

D. stachyoides Reichb. f., in Flora (1881) 328; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 755.

D. hemisphaerophora Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 106.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Krauss n. 22, Saunders), in regione austro-orientali: in clivis graminosis montium prope Baziya (Kaffrariae), alt. 2500 ped. (R. Baur n. 591, Dec.), in graminosis circa Fort Donald, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 5000 ped. (W. Tyson n. 1595, Jan. 1884), in planitie summi montis Insiswa in terra Griqualand-Orientalis, alt. c. 6500 ped. (R. Schlechter, Jan. 1895), in collibus graminosis, Inanda (Nataliae), alt. c. 2000 ped. (J. M. Wood n. 164, Nov. 1881, n. 770, 1883), in collibus graminosis prope Lüddesdale (Nataliae), alt. 4000—5000 ped. (J. M. Wood n. 842, Dec. 1889), in collibus prope Weenen (Nataliae), alt. c. 4000 ped. (J. M. Wood, Dec. 1890), in clivis montium prope Barberton, (Transvaaliae), alt. 4000—4500 ped. (E. E. Galpin n. 715, Oct.—Dec. 1889, W. Culver n. 7, 1890), in graminosis montium Elandspruitbergen (Transvaaliae), alt. c. 6000 ped. (R. Schlechter n. 3988, Dec. 1893), prope Pilgrims-Ruist, 1879; Rev. Greenstock, in clivis graminosis montis Houtboschberg (Transvaaliae), alt. c. 5000—7000 ped. (R. Schlechter, Febr. 1894).

D. stachyoides hat wohl zu wenig Ähnlichkeit mit anderen Arten, um sie mit einer derselben zu vergleichen. Eine Verwechselung scheint daher auch ausgeschlossen. Wie viele Arten dieser Section, nimmt sie beim Trocknen eine rostbraune Farbe an. Die Blüten sind purpurrot, werden aber beim Verblühen blauviolett. Die Pflanze hat ein ziemlich großes Verbreitungsgebiet. Beginnend in Kaffraria, geht sie durch Griqualand, Pondoland, Natal bis in Transvaal hinein.

62. **D. tripetaloides** (L. f.) N. E. Br.

Herba erecta vel adscendens, glaberrima, 15—45 cm alta; foliis radicalibus pluribus subrosulatis, lanceolato-ligulatis acutis, patentibus vel erecto-patentibus 4—10 cm longis, medio 0,6—1 cm latis; caule stricto vel subflexuoso, vaginis erectis arcte amplectentibus herbaceis acutis vestito; spica laxe 4—10 flora, bracteis erecto-patentibus lanceolatis acutis herbaceis, ovario longiore appressis; floribus in sectione mediocribus laete roseis (vel aureis), erecto-patentibus; sepalis lateralibus late ovato-oblongis obtusis, sub apice mucronulatis, 1,1—1,3 cm longis, medio 0,9 cm latis, sepalo postico erecto galeato, petalis conspicue breviore ovato obtuso, dorso basi saccum conicum obtusum brevem producto; petalis sub galea absconditis adscendentibus anguste falcato-oblongis obtusis apice incurvis, 0,4 cm longis; labello porrecto vel patulo lineari obtuso medio paulo dilatato, petalis aequilongo; anthera valde resupinata connectivo elongato loculis superante; rostello erecto altissimo, apice emarginato, brachiis glanduliferis abbreviatis; ovario cylindrico glabro, 1,5 cm longo.

D. tripetaloides N. E. Br., in Gardn. Chron. ser. III. (1889) 360; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 788.

Orchis tripetaloides L. f., Suppl. (1781) 398.

D. venosa Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 351 (nec Sw.).

Var. β. **aurata** Bol., differt a forma typica floribus pulchre aureis.

D. tripetaloides N. E. Br. var. *aurata* Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 30.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Masson, R. Brown (1801), in regione austro-occidentali: in humidis montium Hottentottshollandsbergen (Zeyher), juxta rivulos in monte Howhoek-Bowie, juxta rivulos in montibus Langebergen prope Riversdale (R. Schlechter, Nov. 1892), juxta rivulos in montibus Outeniquabergen, supra Montagu Pass, alt. c. 4000 ped. (R. Schlechter n. 5843, Nov. 1894, P. Krook), in humidis prope Van Staadens River (Mac Owan n. 1095, Dec. 1872).

Var. β. in regione austro-occidentali: juxta rivulos in montibus Langebergen supra villam Swellendam, alt. 2500—3500 ped. (Burchell, n. 7339, Jan. 1815, H. Bolus n. 7339, 1890, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 1098), juxta rivulos in clivis montium Langebergen supra Zuurbraak, alt. c. 3000 ped. (R. Schlechter n. 2148, Jan. 1893).

Lindley in Gen. et Spec. Orchid. verwechselte die vorliegende Art mit *D. venosa* Sw. Als nächste Verwandte möchte ich *D. caulescens* Lindl. betrachten, eine schlankere Pflanze mit kleineren Blüten. Entfernter verwandt ist auch *D. racemosa* L. f., doch die Columna ist bei jener sehr verschieden. Die Varietät mit goldgelben Blüten ist sehr schön und dürfte, in Europa eingeführt, bald viele Liebhaber finden. Wenn es gelänge, eine Kreuzung zwischen *D. uniflora* Berg. und dieser Varietät zu ziehen, so dürfte diese dann wohl alle bisher gezogenen Kreuzungen an Pracht bei weitem übertreffen. Aus Natal habe ich keine Exemplare gesehen.

63. **D. caulescens** Lindl.

Herba gracilis erecta, glabra 18—40 cm alta; caule subflexuoso vel adscendente, plus minus distanter foliato; foliis erecto-patentibus lanceolatis vel lineari-lanceolatis breviter acuminatis vel acutis, 2—6 cm longis, medio 0,6—1 cm latis, supremis vaginiformibus erectis acutis caulem altius amplectentibus; racemo laxe 3—12 floro; bracteis herbaceis lanceolatis acutis erecto-patentibus ovario aequilongis vel duplo brevioribus; floribus erecto-patentibus, niveis, petalis intus violaceo striatis; sepalis lateralibus late ovato-oblongis obtusis sub apice breviter mucronulatis, patentibus, 0,9—1 cm longis, medio 0,5—0,6 cm latis, sepalo postico galeato oblongo obtuso, dorso in calcar conicum acutum subpendulum producto, sepalis lateralibus conspicue breviore; petalis erectis, oblique ovatis obtusis concavis, paulo exsertis 0,5 cm longis; labello patulo lineari-subulato acutissimo, 0,6 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo elongato loculos excedente; rostello erecto alto, apice emarginato, brachiis glanduliferis divaricatis abbreviatis, stigma multo excedente; ovario subcylindrico gracili basi attenuato, 1—1,2 cm longo, glabro.

D. caulescens Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 351; Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1888) t. 31; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 789.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in uliginosis, montium supra Dutoits-Kloof, alt. 2000—3000 ped. (Drège n. 1248, Jan., W. Tyson), in saxosis humidis montium supra cataractam Tulbaghensem, alt. 2000—3000 ped. (Zeyher n. 1568, Nov.), juxta rivulos, ad pedem montium Skurfdebergen, prope pagum Ceres, alt. 2000 ped. (H. Bolus n. 7449, Dec. 1891).

Bolus giebt in dem oben angeführten Werke eine (wie alle Tafeln dieses Bandes) wunderschöne und genaue Abbildung der vorliegenden Art. Als ihre nächste Verwandte möchte ich *D. tripetaloidea* N. E. Br. ansehen, mit der sie in verschiedenen Punkten übereinstimmt, von der sie sich aber durch schlankeren Habitus, kleinere Blüten, fast aufrechte anders gestaltete Petalen und den kurz gespornten Helm sichtlich unterscheidet. Die Färbung der Blüten ist weiß, die Petalen sind auf der inneren Seite mit violetten Querstreifen versehen. Das Verbreitungsgebiet der Art scheint sich ungefähr über dasselbe Areal zu erstrecken als das der *D. longifolia* Lindl.

64. **D. ocellata** Bol.

Herba pusilla, tenella, erecta vel adscendens 6—35 cm alta; caule basi foliato medio vaginato; foliis erecto-patentibus lineari-lanceolatis linearibusve acutis, sensim in vaginas erectas remotas, basi caulem amplectentibus acutis vel acuminatis; decrescentibus, inferioribus ad 9 cm longis, ad 1 cm latis; spica erecta stricta vel subflexuosa, 2—20 flora, ad 12 cm longa, 1—1,5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus ovatis vel ovato-lanceolatis acutis subherbaceis, ovario subaequilongis; floribus suberectis, albidis, calcare brunneo; sepalis lateralibus ovatis vel ovato-lanceolatis c. 0,5 cm longis, sepalo dorsali galeato obtuso vel subretuso, sepalis lateralibus aequilongo, dorso infra medium in calcar breve horizontale apice inflatum obtusum producto; petalis lineari-lanceolatis falcatis, acutis, sub galea absconditis, sepalo dorsali conspicue brevioribus, margine anteriore lobo rotundato acutis; labello porrecto-patulo, lineari-lanceolato vel lineari subacuto, 0,5 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo angusto loculis paulo breviore; rostello erecto apice emarginato, stigma excedente; ovario subcylindrico glaberrimo 0,7 cm longo.

D. ocellata Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1883) 477, Orch. Cape Penins. (1888) 148, t. 5; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 787.

D. uncinata Bol., l. c. XX. (1883) 478; Ic. Orch. Afr. Austr. (1898) t. 82; Krzl., Gen. Spec. I. (1900) 787.

D. maculata Harv. in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 15 (non L. f.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in saxosis humidis in monte Tabulari (H. Bolus n. 4849, Mac Owan, collector, R. Schlechter n. 86, Nov., Dec. 1891), in clivis montis Zwarteberg prope Caledon (H. Bolus), in humidis prope Palmiet River, alt. 900 ped. (R. Schlechter n. 5424, Oct. 1894), in solo argillaceo humido in montibus circa Mitchells Pass, alt. 1200 ped. (H. Bolus n. 5279, Oct.), prope Hex

River (H. Bolus n. 6095), in humidis montium circa Baines Kloof (Cooper n. 3598), in rupium fissuris in montibus Langebergen supra Zuurbraak, alt. 2000 ped. (R. Schlechter n. 2760, Jan. 1893), in humidis montibus Outeniqua-bergen, prope Montagu Pass, alt. 1500—3000 ped. (R. Schlechter n. 5804, Nov. 1894, A. Penther, P. Krook).

Ich habe vergeblich versucht, Bolus' *D. uncinata* von *D. ocellata* zu trennen. In den Blüten sind sicher keine Unterschiede vorhanden, nur in dem gedrungeneren und steiferen Habitus der ursprünglichen *D. ocellata*, welcher wohl durch den Standort auf der äußersten Spitze des Tafelberges (der einzig bisher bekannt gewordenen dieser Form!) hervorgerufen wird. Die Art ist sehr gut kenntlich durch den abstehenden, an der Spitze verdickten kurzen Sporn.

65. **D. longifolia** Lindl.

Herba erecta, glaberrima, 20—35 cm alta; caule stricto remote foliato; foliis erectis vel suberectis linearibus vel lineari-lanceolatis acutis, inferioribus 7—12 cm longis, superioribus sensim in vaginas erectas acutas alte amplectentes abeuntibus; spica erecta oblonga vel subcylindrica 3—6 cm longa, vix 2 cm diametiens, subdensa, 6—20 flora; bracteis erecto-patentibus lanceolatis vel lineari-lanceolatis acutis, basi ovarium amplectentibus, flores paulo excedentibus vel subaequantibus, herbaceis; floribus vix mediocribus erecto patentibus, albidis, galea dorso macula brunnea ornatis; sepalis lateralibus porrectis vel porrecto-patulis, oblique oblongis obtusis, 0,8 cm longis; medio 0,3 cm latis, sepalo dorsali incumbente galeato obtuso, ore late oblongo vel subrotundo, lateralibus subaequilongo, dorso infra medium in calcar pendulum subcylindricum apice vix inflatum obtusissimum ovario duplo brevius producto; petalis decumbentibus e basi dilatata lineari-lanceolatis, supra medium genuflexo-incurvis acutis, basi margine anteriore in lobum rotundatum permagnum ampliatis, vix 0,4 cm longis; labello porrecto anguste lineari subacuto, facie superiore villoso, 0,5—0,6 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo; rostello adscendente trilobo, lobis lateralibus dentiformibus abbreviatis, cum intermedio rotundato multo majore receptacula glandularum formantibus, lobo intermedio dorso callo parvulo interloculari lamelliformi donato; ovario subcylindrico, glaberrimo, 0,8—1 cm longo.

D. longifolia Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 349; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 83; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 787.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in humidis montis Piquetberg, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Nov.), in uliginosis montium prope cataractum Tulbaghensem (H. Bolus, Oct.), in paludibus, Hex-river-Valley, alt. 1500 ped. (W. Tyson n. 644, Oct. 1881).

Dies ist eine Art, welche man seltener zu sehen bekommt. Als nächste Verwandte möchte ich die *Disa*-Arten aus der Gruppe der *D. obtusa* Lindl. anführen, von denen allen sie aber durch die Dimensionen ihrer Blüten abweicht. Sie scheint nur auf den trockneren Gebirgen im südwestlichen Süd-Afrika vorzukommen und daselbst meistens vereinzelt, nicht wie die verwandten Arten gesellig aufzutreten. Die Färbung der Blüten ist, nach dem getrockneten Material meines Herbars zu urteilen, weißlich, doch

scheint der Sporn häufig braun überlaufen zu sein; dieselbe Erscheinung haben wir übrigens auch bei *D. tabularis* Sond. und bei *D. ocellata* Bol.

66. **D. Telipogonis** Reichb. f.

Herba erecta vel adscendens, pusilla, glaberrima, 4—6 cm alta; caule foliato; foliis patentibus vel erecto-patentibus, linearibus vel lineari-lanceolatis acutis, basi plus minus dilatata vaginantibus, decrescentibus, 2—4 cm longis, medio 0,3—0,5 cm latis; racemo 4—6 floro dense subcapitato; bracteis herbaceis erecto-patentibus lanceolatis aristatis, flores excedentibus; floribus inter minores in sectione, suberectis; sepalis lateralibus adscendentibus oblique ovato-oblongis obtusis sub apice aristato-mucronulatis, 0,5 cm longis, infra medium 0,3 cm latis, mucrone 0,4 cm longo, sepalo intermedio incumbente galeato, ore late oblongo obtuso, sepalis lateralibus subaequilongo, apice (more sepalorum lateralium) aristato-mucronulatis, dorso sensim in calcar dependens subcylindricum apice obtusum subincurvum limbo aequilongum producto; petalis erectis, lineari-ligulatis subfalcatis, apice inaequalibus bifidis, basi margine anteriore in lobum rotundatum obtusum adscendentem dilatatis, vix 0,3 cm excedentibus; labello anguste lineari acuto, sepalis lateralibus paulo breviore; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo, subretusa; rostello suberecto, trilobo, lobis lateralibus dentiformibus abbreviatis cum intermedio multo majore subtriangulari obtusiusculo concavo, receptacula antherarum formantibus; ovario cylindrico glabro, 0,7—0,8 cm longo.

D. Telipogonis Reichb. f. in Linnaea XX. (1847) 689; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 779.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in rupium fissuris (montis Tabularis?) (Bergius, Nov. 1816), in rupium fissuris montium supra Bainskloof, alt. c. 1500 ped. (R. Schlechter, Jan. 1897).

Auf dem Bergius'schen Originalzettel ist eine Localität nicht angegeben, statt dessen befindet sich ein Zeichen auf demselben, welches wohl »Tafelberg« bedeuten soll; ich schließe dies aus dem Umstande, dass sich das Zeichen stets bei den Arten wiederholt, welche auf dem Tafelberge bei Capetown wachsen, außerdem aber die Pflanze an einem Tage zusammen mit *D. cylindrica* gesammelt wurde und daselbst auf einem Zettel »Tafelberg« als Standort angegeben ist, auf dem anderen aber sich dasselbe Zeichen mit Datum wiederholt. Die Ansicht Reichenbach's, dass in *D. Telipogonis* uns der Typus einer neuen Art vorläge, kann ich nicht teilen, da sich keine Charaktere auffinden lassen, welche unsere Pflanze als nicht zur Section *Eu-Disa* gehörig stempeln würde. Die borstenartig verlängerten Spitzen der Sepalen kommen auch bei anderen Arten vor, wenngleich etwas weniger ausgebildet. Ich halte die vorliegende Pflanze daher für eine Art aus der Section *Eu-Disa*, welche von *D. ocellata* Bol. nicht allzufern steht. Auch die Färbung der Blüten ist, nach den getrockneten Exemplaren zu urteilen, dieselbe, nämlich weiß mit bräunlichem Sporne.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. V, Fig. A—E.

A Ganze Pflanze, *B* Blüte von der Seite, *C* Blüte von vorn, *D* Oberer Teil der Säule mit den beiden seitlichen Blumenblättern, *E* Oberer Teil der Säule ohne Blumenblätter.

67. **D. cylindrica** (Thunbg.) Sw.

Herba erecta, humilis, glaberrima, 10—30 cm alta; caule stricto vel subflexuoso, foliato; foliis erecto-patentibus vel suberectis lanceolatis vel lanceolato-oblongis, acutis vel breviter apiculatis, basin versus saepius angustatis, inferioribus, 4—7 cm longis, supra medium 0,8—1,4 cm latis, sensim in bracteas decrescentibus; spica oblonga vel cylindrica densius multiflora, 3,5—1,2 cm longa, 1—1,5 cm diametro; bracteis erecto-patentibus herbaceis lanceolatis acutis, decrescentibus, inferioribus flores aequantibus vel plus minus superantibus; floribus in genere inter minores patentibus vel subpatentibus, flavo-virescentibus, (subsulphureis); sepalis lateralibus oblique lanceolato-oblongis, vel ovato-oblongis obtusis, subtus nervo medio incrassato submucronulato, 0,6—0,7 cm longis, medio 0,2—0,4 cm latis; sepalo postico incumbente galeato concavo, ore oblongo obtuso, apice mucronulato, sepalis lateralibus subaequilongo, dorso basi in saccum brevissimum obtusum rectum producto; petalis erectis oblique ovato subfalcatis, obtusis, margine anteriore dimidio inferiore lobato-dilatatis, 0,3 cm longis; labello patulo lineari obtuso, c. 0,5 cm longo; anthera valde resupinata connectivo angusto, loculis aequilongo; rostello erecto, trilobo, lobulis lateralibus abbreviatis rotundatis, intermedio multo majore cucullato obtuso; ovario cylindrico glabro, c. 0,6 cm longo.

D. cylindrica Sw. in Act. Holm. (1800) 213; Thunb., Fl. Cap. (ed. 1823) 13; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 356; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 153; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 746.

Satyrium cylindricum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Masson, Bergius); in regione austro-occidentali: in saxosis arenosis montis Tabularis, alt. 2500—3500 ped. (Harvey n. 137, Eklon, Zeyher, H. Bolus n. 4537 Dec. 1879, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 359, Rehmann n. 578, Th. Kässner, Jan. 1891, R. Schlechter n. 135, Dec. 1891), in clivis arenosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. c. 1500 ped. (R. Schlechter, Dec. 1892), in lapidosis montium Outeniquabergen supra Montagu Pass, alt. 4000 ped. (R. Schlechter, Nov. 1894, A. Penther, P. Krook).

Eine Pflanze, welche habituell mehr einer *Monadenia* gleicht als den anderen Arten dieser Section. Sie steht hier wohl auch ziemlich allein da und dürfte schwerlich mit einer anderen verwechselt werden. Erkennbar ist sie im getrockneten Zustande an der grünlich gelben oder hellstrohgelben Färbung, welche sie beim Pressen annimmt, sowie an dem kurzen, knopfartigen Säckchen am Grunde des sepalum dorsale. Die Färbung der ganzen Pflanze einschließlich der Blüten ist gelblichgrün. Es ist eine interessante Frage, ob dies wirklich *D. bracteata* Sw. ist; Reichenbach hielt sie dafür, doch scheint Swartz' Beschreibung in verschiedenen Punkten abzuweichen.

68. **D. cephalotes** Reichb. f.

Herba erecta vel adscendens, glabra, 25—45 cm alta; caule flexuoso remote foliato; foliis subcoriaceis nervosis, erecto patentibus patentibusve, linearibus acutis vel breviter acuminatis, ad 30 cm longis 0,3—0,8 cm latis,

subito in vaginas erectas submembranaceas arcte amplectentes acutissima transeuntibus; spica subglobosa vel rarius oblonga dense multiflora 3—4 cm longa, 2—3 cm diametiens; bracteis suberectis membranaceis lanceolatis acutis; ovario aequilongis vel brevioribus; floribus suberectis, pallide roseis, inter minores in sectione; sepalis lateralibus concavis, porrecto patulis ovato-oblongis obtusis sub apice longius mucronulatis, 0,4 cm longis, medio 0,2 cm latis, sepalo postico galeato-inflato acuto, ore sepalis lateralibus paulo breviore, dorso basi in calcari inflexo vel subarcuato-pendulum filiforme acutum ovario duplo brevius producto; petalis erectis, oblique oblongis subacutis, margine anteriore infra basin paulo ampliatis, 0,3 cm longis; labello lineari-obtusiusculo, porrecto, sepalis lateralibus paulo breviore; anthera valde resupinata brevissima, connectivo loculis aequilongo; rostello adscendente breviter bifido, lobis rotundatis glanduliferis, parallelis; ovario cylindrico 0,8 cm longo, glaberrimo.

D. cephalotes Reichb. f. Ot. Bot. Hamb. (1881) 106; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 81; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 758 (p. p.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in graminosis montis Boschberg, orientem versus, alt. 4000 ped. (P. Mac Owan n. 1533, Febr.), in graminosis summi montis Elandtsberg prope Stockenstrom (Scully n. 408, Febr. 1886), in clivis montium Drakensbergen (Nataliae), prope flumen Tugela, alt. 5000 ped. (Buchanan, Febr. 1874), in saxosis montium prope Van Reenen (Nataliae), alt. c. 7000 ped. (R. Schlechter n. 6933, Mart. 1895).

Obgleich habituell sehr unähnlich, so besteht doch eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen *D. cephalotes* Reichb. f. und *D. frigida* Schltr., so dass ich fast eine Zeit lang die Haltbarkeit meiner *D. frigida* bezweifelte, jedoch die vielen kleineren Charaktere in denen beide Pflanzen von einander abweichen, scheinen doch genügend Grund zur Trennung derselben darzubieten. *D. cephalotes* ist in den europäischen Herbarien eine Rarität ersten Ranges und wohl nur im Kew-Herbarium und in meinem eigenen hier vorhanden. Sie bewohnt in der südöstlichen Region Süd-Afrikas nur die Gipfel der hohen Berge. Die Blüten sind weiß.

69. **D. frigida** Schltr.

Erecta, glabra, 14—25 cm alta; caule basi foliato, recto; foliis basilaribus, partim radicalibus, partim caulinis, erecto-patentibus linearibus acutis, ad 11 cm longis, in bracteas abeuntibus; spica laxa ovata vel cylindrica 10—30-flora; bracteis erectis lanceolatis acutis, ovario arcte appressis, inferioribus ovarium aequantibus, superioribus brevioribus; ovario gracili cylindrico; floribus in genere minoribus roseis vel rarius niveis; sepalo postico cucullato obtuso calcarato, 0,4 cm alto, calcari deflexo cylindrico acuto, galeae longitudine, lateralibus ovatis obtusis, subtus apice breve apiculatis, galeam aequantibus; petalis erectis oblique ovatis obtusiusculis basi margine anteriori ampliatis, 0,3 cm longis; labello lineari obtusiusculo apicem versus paullo dilatato; anthera valde resupinata obtusa.

D. frigida Schltr. in Engl. Jahrb. XX. (1895), Beibl. 50. 18.

D. cephalotes Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 758 (p. p.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in convalle graminosa summi montis Drakensbergen, locis humidis, alt. 10000 ped. (J. Thode, Febr. 1893).

Wäre die Pflanze nicht habituell so sehr verschieden, dann würde ich sie vielleicht zu *D. cephalotes* Reichb. f. gesetzt haben. Aber die weichen Blätter sowie kleinere Unterschiede in der Blüte veranlassen mich, sie als eigene Art anzusehen. Nach Angaben von Thode sind die Blüten hell rosenrot, seltener weiß. Bisher ist sie nur aus der obigen Sammlung bekannt.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. IV, Fig. A—D.

A Ganze Pflanze, *B* Blüte von der Seite, *C* oberer Teil der Säule mit den beiden seitlichen Blumenblättern, *D* Oberer Teil der Säule.

70. D. oreophila Bol.

Herba gracilis erecta vel decumbens, glaberrima, 10—40 cm alta; caule tenui flexuoso, foliato; foliis erectis rigidis anguste linearibus acutis ad 30 cm longis, caulem saepius excedentibus, sensim decrescentibus; spica laxe 3-multiflora subcylindrica, 3—10 cm longa, 1—2,5 cm diametro, in examplaribus depauperatis, subsecunda; bracteis erecto-patentibus submembranaceis lanceolatis acutis, inferioribus flores vel ovarium aequantibus, superioribus sensim minoribus; floribus inter minores in genere roseis, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblique ovalibus vel ovato-oblongis obtusis vel subacutis, sub apice mucronulatis, 0,5 cm longis, medio 0,2—0,3 cm latis, patulis, sepalo postico galeato obtuso lateralibus subaequilongo suberecto, dorso infra medium in calcar rectum filiforme obtusum, patens vel subadscendens, 0,7—0,8 cm longum producto; petalis suberectis oblique oblongis obtusis, margine apicem versus inflexo, basi margine anteriore subampliatis, 0,4 cm longis; labello porrecto, lineari obtuso saepius apicem versus subdilatato; anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto subrhomboideo apice subemarginato, petalis altius adnato; ovario gracili cylindrico, glaberrimo, c. 1 cm longo.

D. oreophila Bol. in Journ. Linn. Soc. XXV. (1890) 170, fig. 8; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 781.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in saxosis in summo monte Currie, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 7300 ped. (W. Tyson 1073, Febr. 1883), in saxosis summi montis Insiswa, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 6800 ped. (R. Schlechter, Jan. 1895), in saxosis montium Drakensbergen prope Olivers Hoek (Nataliae), alt. c. 5000 ped. (J. M. Wood n. 3413).

D. oreophila besitzt zu *D. saxicola* Schltr. verschiedene verwandtschaftliche Beziehungen, obgleich ich erstere infolge der ledrigen Blätter in die Nähe der *D. stricta* Sond. untergebracht habe, der sie auch in anderer Hinsicht nicht fern steht. *D. saxicola* ist von *D. oreophila* durch die krautigen Blätter, welche außerdem dreimal breiter sind als bei *D. oreophila*, durch schneeweiße größere Blüten und das Rostellum zu erkennen. Bisher ist *D. oreophila* nur von den höchsten Bergspitzen in Griqualand-East

und Natal bekannt, in Transvaal, der Heimat der *D. saxicola*, ist sie noch nicht beobachtet worden. Die Blüten sind rosenrot.

71. D. saxicola Schltr.

Herba gracilis glaberrima, 18—25 cm alta, *D. oreophilae* Bol. habitu similis; caule arcuato-adscendente vel flexuoso, foliato; foliis linearibus vel lineari-lanceolatis acutis herbaceis, 10—15 cm longis, medio 0,7—1 cm latis patulis vel subrecurvatis, superioribus minoribus acutissimis sensim in bracteas abeuntibus; spica subdensa, multiflora, secunda, erecta vel adscendens 8—14 cm longa, bracteis suberectis, linearibus vel lineari-lanceolatis acutis vel acutissimis, inferioribus ovarium paulo excedentibus vel aequantibus, superioribus brevioribus; floribus in sectione vix inter minores, suberectis, niveis; sepalis lateralibus ovato-oblongis obtusis 0,5 cm longis, intermedio galeato-cucullato obtuso, ore late oblongo, dorso in calcar patenti-patulum subfiliforme 0,8 cm longum productis; petalis adscendentibus oblique oblongis acutis, margine anteriore basi ampliato-rotundatis, 0,3 cm longis; labello porrecto lineari-spathulato subacuto, vix 0,3 cm longo; anthera valde resupinata oblonga obtusa, connectivo lato loculis aequilongo; rostello erecto brevissime tridentato, dentibus obtusis aequimagnis; ovario subcylindrico glaberrimo, basi in pedicellum brevissimum angustato, 1,2 cm longo.

D. saxicola Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895) Beibl. 50, 41; N. E. Br., in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 281; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 781.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in rupium fissuris prope Botsabelo (Transvaaliae), alt. c. 4900 ped. (R. Schlechter, n. 4091, Dec. 1893).

Unter den südafrikanischen Arten steht *D. saxicola* der *D. oreophila* Bol. am nächsten, ist aber durch breitere, krautige (nicht steife, fast ledrige) Blätter, weiße Blüten, schmalere Petalen und das Rostellum zu erkennen. Das Connectiv der Antheren ist sehr breit. Es ist wohl kaum möglich, dass Kränzlin sich diese Pflanze näher betrachtet hat, da er sie als »vielleicht nur eine Localform der *D. aconitoides* Sond.« erklärt.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. IV. Fig. E—G.

E Ganze Pflanze, *F* Blüte von der Seite, *G* Oberer Teil der Säule mit den beiden seitlichen Blumenblättern.

§ 9. Orthocarpa Bol.

Orch. Cape Penins. (1888) 136, 138.

In diese Section gehören alle die Arten der Gattung, bei welchen das Ovarium nicht gedreht ist und das Labellum infolgedessen der Achse des Stammes zugekehrt ist. Nur in einem Falle, bei *D. elegans* Reichb. f. findet eine doppelte Drehung des Ovariums statt, so dass auch hier das Labellum sich der Achse des Stammes zuwendet. Habituell sind die Arten denen der Section *Coryphaea* nicht unähnlich. Bolus schließt die gespornten Arten aus der Section aus, doch ist bei den hier untergebrachten das Ova-

rium nicht gedreht, außerdem schließen sie sich sehr wohl an die übrigen Arten an.

Alle Arten der Section sind südafrikanisch.

Clavis specierum.

A. Blüte gespornt.
  I. Sepalen und Petalen horizontal abstehend, Sporn dem Ovarium angedrückt . . . . 72. *D. fasciata* Lindl.
  II. Helm und Petalen nicht horizontal, Sporn abstehend.
    a. Blüten weiß, Stamm mehrblütig.
      1. Sporn nach der Spitze verdünnt, nach unten gekrümmt . . . . 73. *D. Vasselotii* Bol.
      2. Sporn an der Spitze verdickt, abstehend . . . 74. *D. falcata* Schlecht.
    b. Stamm mit einer blauen Blüte . . . . 75. *D. longicornu* L. f.
B. Blüten nicht gespornt.
  I. Stamm einblütig.
    a. Blüte blau . . . . 76. *D. maculata* L. f.
    b. Blüte weiß . . . . 77. *D. schizodioides* Sond.
  II. Stamm mehrblütig.
    a. Blätter oblong oder schmal lanzettlich, Petalen unter dem Helm verborgen.
      1. Ovarium deutlich gestielt, Blüten rosenrot, Blätter oval . . . . 78. *D. rosea* Lindl.
      2. Ovarium sitzend, Blüten weiß oder goldgelb, Blätter schmal lanzettlich.
        † Blüten goldgelb. . . . . 79. *D. minor* Reichb. f.
        †† Blüten weiß . . . . 80. *D. Richardiana* Lehm.
    b. Blätter schmal linealisch, aufrecht, Petalen nicht unter dem Helme verborgen.
      1. Labellum linealisch, spitz . . . . 81. *D. bivalvata* Schinz et Durand.
      2. Labellum oblong, stumpf.
        † Blüten bräunlich mit grün, Ovarium nicht gedreht, Bracteen traubig . . . . 82. *D. Bodkinii* Bol.
        †† Blüten weiß, Ovarium gedreht, Bracteen trocken . . . . 83. *D. elegans* Reichb. f.

72. D. fasciata Lindl.

Herba erecta, pusilla, glaberrima, 8—21 cm alta; caule subflexuoso vel substricto, vaginis suberectis laxis marginibus alte cucullato-connatis, acuminatis vestito, basi 2—3 foliato; foliis erecto-patentibus, basi vaginantibus ovatis acuminatis abbreviatis, 1—2 cm longis, medio 0,6—1 cm latis, marginibus undulatis, in vaginas abeuntibus; floribus corymbosis 1—6, niveis, subtus erubescentibus, horizontalibus; bracteis erectis vaginis simillimis late ovatis vel suborbicularibus acuminatis vel apiculatis, ovarium aequilongum vel paulo longius amplectentibus; sepalis horizontali-patentibus late oblongis vel suborbicularibus obtusis sub apice mucronulatis, 1,2 cm longis, medio c. 0,7—0,8 cm latis, sepalo intermedio horizontali-patente spathulato-obcordato obtusissimo, sub apice mucronulato, sepalis lateralibus aequilongo,

basi in calcar filiforme dependens acutum, ore valde dilatatum producto; petalis patentibus, sepalis lateralibus appressis brevissimis, auriculiformibus acuminatis, basi margine anteriore lobulo brevi oblongo obtuso auctis; labello horizontali-patente late ovato vel suborbiculari obtuso; anthera valde resupinata; rostello erecto, exciso, stigma excedente; ovario subcylindrico, 1,2—1,5 cm longo, glabro.

D. fasciata Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 350; Harv., Thes. Cap. I. (1859) 54 t. 85; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 167 t. 36; N. E. Br., in Gardn. Chron. (1885) II. 231; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 798.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Leibold, 1838), in regione austro-occidentali: in monte Tabulari (Harvey); in lapidosis arenosis montis Constantiaberg, alt. 2700 ped. (A. Bodkin, H. Bolus n. 4955), in montibus prope Simonstown (Miller), in saxosis montium supra Sir Lowrys Pass, alt. 1500—2000 ped. (R. Schlechter n. 5378, A. Penther, P. Krook, Oct. 1894), in saxosis montis Howhoekberg, alt. c. 2500 ped. (H. Bolus, R. Schlechter, Oct.—Nov. 1894), in clivis turfosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. 1000—1500 ped. (R. Schlechter, n. 2028, Oct.—Nov.), in planitie prope George (Bowie), in arenosis montium Outeniquabergen supra Montagu Pass, alt. 3000 ped. (R. Schlechter, A. Penther, P. Krook, Nov. 1894).

Da durch das Hinzutreten der *D. longicorne* L. f. in die Section *Orthocarpa* der Unterschied, welcher zwischen *Orthocarpa* und *Vaginaria* bestand, aufgehoben wird, so muss die letztere Section mit der ersteren verschmelzen. *D. fasciata* ist für jeden, der sie einmal gesehen, stets leicht kenntlich durch den Habitus. Die wunderschönen weißen Blüten, welche unterseits häufig rötlich angehaucht sind, haben eine auffallende Ähnlichkeit mit Blüten von der Rutacee *Adenandra*, besonders *A. uniflora*, mit welcher sie auch fast stets in Gesellschaft wächst. So unglaublich es auch klingen mag, in solchen Fällen ist es für einen am Standorte schnell vorbeipassierenden kaum möglich, zu unterscheiden, was *D. fasciata*, was *Adenandra uniflora* ist.

73. **D. Vasselotii** Bol.

Herba erecta pusilla, glaberrima, 7—18 cm alta; caule tenui stricto vel subflexuoso, basi foliato; foliis radicalibus subrosulatis patentibus, linearibus acutis, vel lanceolato-oblongis subobtusis, 1,5—3 cm longis, medio 0,3—0,5 cm latis, caulinis erecto-patentibus similibus, sensim in vaginas erectas acutas vel acuminatas alte amplectentes abeuntibus; racemo subcorymboso vel postea paulo elongata 2—10-floro; bracteis membranaceis; acutis ovaria plus minus longiora arcte amplectentibus; floribus speciose niveis suberectis; sepalis lateralibus porrectis vel patulis oblique ovato-oblongis obtusis 1,4 cm longis, medio fere 0,8 cm latis, sepalo postico, galeato, obtuso, lateralibus breviore, ore late ovato obtuso, dorso infra medium in calcar (vel potius saccum) breve, obtusum, conicum, patulum producto; petalis adscendentibus falcatis apice incurvis c. 0,5 cm longis, medio vix 0,3 cm latis; labello lineari-subspathulato apice obtuso, 0,5 cm longo; anthera valde resupinata apice emarginata (connectivo loculis breviore); rostello sub-

erecto bilobo, lobis glanduliferis brevibus erectis; ovario subcylindrico gracili, satis longe pedicellato.

D. Vasselotii Bol. Mss. in Herb. Bolus et Schlechter.

Habitat in Africa australi: In regione austro-occidentali: in montibus in ditione Knysna (Forcade, 1891), in clivis graminosis montium Langebergen prope Riversdale, alt. 2000—3000 ped. (R. Schlechter n. 2219, Nov. 1892).

Eine nahe Verwandte der *D. falcata* Schltr., von der sie durch den abwärts gebogenen Sporn und verschiedene andere Merkmale in der Blüte gut gekennzeichnet ist. Bisher ist die Art nur von der Kette der Langenbergen und Outeniquabergen im südwestlichen Gebiete von Süd-Afrika bekannt geworden. Die Blüten sind schneeweiß.

74. **D. falcata** Schltr.

Herba erecta, gracilior, uncialis usque pedalis, glaberrima; caule erecto, stricto vel subflexuoso, basi foliato; foliis radicalibus 4—6, patentibus lineari-lanceolatis acutis, 4—12 cm longis, caulinis brevioribus erectis, sensim in bracteas abeuntibus; inflorescentia subcorymbosa vel spicata, laxe 4—15-flora; bracteis erecto-patentibus, ovatis acutis vel acuminatis, ovario nunc aequilongis, nunc brevioribus; floribus illis *D. Vasselotii* Bol. fere aequimagnis, niveis; sepalis lateralibus porrecto-patulis, oblique ovato-oblongis obtusiusculis, sub apice breviter apiculatis, 0,8 cm longis, medio 0,4 cm latis, sepalo postico galeato, ore oblongo acutiusculo, lateralibus aequilongo, dorso basi in calcar breve cylindricum apice subinflatum obtusum, 0,2 cm longum productis; petalis resupinatis, falcatis, oblique ligulatis obtusis, margine anteriore crenulato crispatis, 0,4 cm longis; labello porrecto, lanceolato obtuso, basin versus angustato, petalis subaequilongo; anthera oblonga obtusa; rostello erecto, trilobulato, lobo medio dentiformi acuto.

D. falcata Schltr. in Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXV. (1893) 47.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in clivis graminosis montium Langebergen prope Zuurbraak, alt. c. 3500 ped. (R. Schlechter n. 2178, Jan. 1893).

Am nächsten verwandt mit *D. Vasselotii* Bol., aber durch den Sporn und das Rostellum unterschieden. Ich habe diese seltene Art nur einmal gesehen und leider schon in etwas verblütem Zustande, doch noch frisch genug, um die obige Beschreibung anfertigen zu können. Die Blüten sind weiß.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VI, Fig. A—D.

A Ganze Pflanze, *B* Blüte, *C* Oberer Teil der Säule von der Seite mit den seitlichen Blumenblättern, *D* Oberer Teil der Säule von vorn.

75. **D. longicornu** L. f.

Herba adscendens vel suberecta, glabra, 10—17 cm alta; foliis patentibus lineari-lanceolatis vel lanceolato-oblongis acutis ad basin caulis subrosulatis, pro parte radicalibus, pro parte caulinis, basin versus angustatis, 5—13 cm longis, medio fere 0,5—1,5 cm latis; scapo flexuoso, vaginis 2—4 erectis membranaceis acutis arcte amplectentibus vestito, apice uni-

floro; bractea erecta membranacea ovata vel ovato-lanceolata acuta ovarium aequilongum vel paulo brevius basi amplectente; flore inter majores in genere laete coeruleo vel rarius lacteo; sepalis lateralibus patulis ovato-oblongis obtusiusculis sub apice mucronulatis 2,5—3 cm longis, medio 1—1,3 cm latis, sepalo postico galeato subinfundibuliformi ore subrotundo obtusiusculo vel breviter acuminato, 2—2,5 cm longo, dorso in calcare patens apice inflexum attenuatum obtusum, ovario $1\,^1/_2$—2-plo excedens producto; petalis decumbentis oblique linearibus acuminatis, margine anteriore basi in lobum rotundatum productis, c. 2 cm longis; labello ovato oblongo vel lanceolato oblongo, subtus nervo medio incrassato, acuto vel subacutis, sepalis paulo breviore, 2 cm longo, medio 0,5—0,8 cm lato; anthera valde resupinata, obtusa; rostello erecto breviusculo, brachiis glanduliferis suberectis abbreviatis; ovario subclavato, glaberrimo vix 2 cm longo.

D. longicornu L. f., Suppl. (1781) 406; Thunb., Prodr. Pl. Cap. (1794) 4; Sw. in Act. Holm. (1800) 210; Thunb., Fl. Cap. (ed. 1823) 8; Lam., Encycl. t. 727 fig. 2; Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 350; Bol., Orch. Cape-Penins. (1888) 145 t. 6; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 766.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in rupium fissuris in monte Tabulari, alt. 2100—3000 ped. (Thunberg, Eklon, Zeyher, H. Bolus n. 4818, Dec. 1881, Th. Kässner, Dec. 1890, R. Schlechter n. 83, Dec. 1891).

Neben *D. uniflora* Berg. und *D. racemosa* L. f. ist *D. longicornu* wohl eine der bekanntesten *Disa*-Arten. Ich habe mich immer darüber gewundert, dass Thunberg diese Art bei Gelegenheit seiner Skizze der Ersteigung des Tafelberges als selten aufführt und angiebt, dass er sie nur an einem einzigen Orte beobachtet habe, denn ich habe die Pflanze selbst sehr viel auf dem Tafelberge gesehen und zwar scheint sie besonders in der Höhe von 2500—3000 Fuß an den steilen Felsen geradezu häufig zu sein. Die Art kann wohl kaum mit irgend einer anderen verwechselt werden, denn die schönen blauen Blüten mit den auffallend großen, an einige *Delphinium*-Arten erinnernden Sporen stehen einzig in der Section da. *D. maculata* L. f., welche auch Blüten von derselben Färbung hat, besitzt ein nur mit einem kurzen Sack versehenes sepalum intermedium, bedeutend kleinere Blüten und ganz anders gestaltete Petalen. Soweit ich habe in Erfahrung bringen können, ist die Pflanze bisher nur mit Sicherheit vom Tafelberg bei Capetown bekannt geworden. In Clanwilliam wurde mir erzählt, sie solle auch dort wachsen, doch habe ich keine Exemplare von dort gesehen.

76. **D. maculata** L. f.

Herba tenella, erecta, glaberrima, 13—22 cm alta; foliis radicalibus 3—7 erectis vel erecto-patentibus lineari-lanceolatis lanceolatisve acutis, 2—4,5 cm longis, supra medium 0,3—0,5 cm longis, basin versus attenuatis; scapo flexuoso vel adscendente, vaginis membranaceis punctatis acuminatis, pluribus, caulem arcte amplectentibus vestito, unifloro; flore in sectione majori coeruleo erecto vel suberecto; bractea membranaceo ovata breviter acuminata ovario gracile pedicellato duplo breviore; sepalis lateralibus ovato-oblongis vel oblongo-lanceolatis mucronulatis, 1,2 cm longis,

medio 0,5—0,6 cm latis, sepalo intermedio erecto galeato-concavo, ore oblongo acuto, dorso subsaccato, 1,4 cm longo; petalis decumbentibus lineari-ligulatis, infra apicem genuflexis erectis dilatatis apice inaequaliter lobulato-crenatis; labello lineari-lanceolato acuto, patulo, 1,2 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo angusto loculis aequilongo; rostello erecto, apice subexciso emarginato, brachiis glanduliferis erecto-divaricatis, abbreviatis, stigma multo excedente; ovario gracili, pedicellato, subcylindrico, glaberrimo.

D. maculata L. f., Suppl. (1781) 407 (nec Harv.); Thunb., Prodr. Pl. Cap. (1794) 4, Flor. Cap. (ed. 1823) 14; Bol., Orch. Cape-Penins. (1888) 147, in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1882) 478; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 783.

Schizodium maculatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Masson); in regione austro-occidentali: in fissuris rupium in monte Muizenberg, alt. 1200—1600 ped. (Bodkin, Nov. 1881, H. Bolus n. 4843, 1883, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 160), in rupium fissuris in monte Constantiaberg, alt. 2800 ped. (Bodkin, Nov.), sub praeruptis montium prope Winterhoek in Rode-Sand (Thunberg, Oct.), in rupibus humidis in monte Houwhoekberg (H. Bolus, Oct.).

Unzweifelhaft die nächste Verwandte zu *D. schizodioides* Sond. Von dieser ist sie durch die dünnen, schmalen Blätter, die blauen Blüten und vor allen Dingen durch die Form der Petalen und das Rostellum leicht zu trennen. Die Pflanze gehört entschieden zu den selteneren Arten der südwestlichen Capcolonie und war für längere Zeit nur als sehr zweifelhaft bekannt, bis es dem verdienstvollen und findigen Freunde Bolus', Prof. A. Bodkin vom South African College bei Capetown, gelang, die Pflanze an nassen Felsen auf dem Constantiaberge wiederzufinden. *D. maculata* L. f. und *D. longicornu* L. f. sind bisher die einzigen Arten der Section *Orthocarpa* mit blauen Blüten.

77. **D. schizodioides** Sond.

Foliis radicalibus rosulatis 4—6, ovato- vel lanceolato-ellipticis acutis, crassis, basi in petiolum angustatis, 2—3 cm longis, medio 0,5—1 cm latis; scapo adscendente saepius subflexuoso, 16—22 cm longo, vaginis membranaceis acutis arcte amplectentibus vestito, 1—3-floro; floribus pulchre niveis, illis *D. maculatae* L. f. similibus, porrectis, in sectione majoribus; bracteis membranaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, ovarium aequilongum vel pedicello elongato excedentem amplectentibus; sepalis lateralibus porrecto-patentibus late ovalibus apiculato-acuminatis, vix 2 cm longis, medio 1,2 cm latis, sepalo intermedio adscendente galeato-concavo, ore rotundato obtuso, sepalis lateralibus breviore, 1,2 cm longo, dorso basi valde concavo, subsaccato, obtusissimo; petalis adscendentibus linearibus falcatis, apice dilatatis margine superiore incurvis, obtusis, 0,5 cm longis, basi lobulato-rotundatis; labello porrecto cuneato, apice rotundato-truncato, breviter apiculato, vix 0,7 cm longo, apice 0,4 cm lato; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo, angusto, rostello erecto

rhomboideo, apice rotundato; ovario subcylindrico glaberrimo, pedicellato, pedicello per aestivationem elongato.

D. schizodioides Sond. in Linnaea XIX. (1847) 92; Bol., Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 85; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 790.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in montibus prope Puspasvalley, in ditione Swellendam, alt. 2000—3000 ped. (ZEYHER, Oct.), in rupium fissuris montium Langebergen prope Zuurbraak, alt. 3500—4000 ped. (R. SCHLECHTER n. 2045, Jan. 1893).

Schon bei der Beschreibung der *D. maculata* L. f. habe ich auf die nahe Verwandtschaft zwischen jener und der vorliegenden Pflanze aufmerksam gemacht und die Unterschiede näher angeführt. *D. schizodioides* ist bisher nur aus dem Swellendam-District bekannt geworden.

78. **D. rosea** Lindl.

Foliis radicalibus 2—3 patentibus, elliptico-ovatis acutis vel obtusiusculis, glabris, 3—6 cm longis, medio 1,2—2,5 cm latis; caule erecto vel adscendente tenui, vaginis foliaceis erectis acutis arcte amplectentibus, sensim in bracteas abeuntibus vestito, 8—15 cm alto; racemo subcorymboso 3—10-floro; bracteis erectis membranaceis lanceolatis vel lineari-lanceolatis acutis, ovario plus minus brevioribus; floribus in sectione mediocribus roseis, exsiccatione niveis; erecto-patentibus vel suberectis; sepalis lateralibus porrecto-patentibus oblongis obtusis, 1,1 cm longis, medio 0,6 cm latis, sepalo intermedio adscendente ore oblongo obtusissimo, sepalis lateralibus subaequilongo, dorso basi in saccum latum obtusissimum sensim producto; petalis decumbentibus subtriangularibus, obtusiusculis angulo interiore producto obtuso incurvo, margine interiore rotundato lobatis subundulatis, 0,4 cm altis, 0,6 cm longis; labello subrhomboideo, angulis lateralibus obtusatis, apice elongato obtusiusculo, vix 0,7 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo angusto, loculis subaequilongo; rostello suberecto, emarginato, brachiis glanduliferis brevissimis, stigma conspicue excedentibus; ovario subcylindrico glaberrimo, cum pedicello gracili c. 1,5 cm longo.

D. rosea Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 350; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 164; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 762.

Habitat in Africa australi: loco incerto (VILLET, MUND, 1816, BERGIUS, Nov. 1816, HESSE); in regione austro-orientali: in rupium fissuris in monte Tabulari, alt. 1500—3200 ped. (R. BROWN, 1801, HARVEY, H. BOLUS n. 4562, 1884, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 319, R. SCHLECHTER n. 154, 1891, Oct. —Dec.), in rupium fissuris in monte Muizenberg, alt. 1400 ped. (H. BOLUS), in rupium fissuris in monte Houwhoekberg (H. BOLUS).

Auffallend bei dieser Art sind die großen, ovalen Grundblätter. Das sepalum intermedium erinnert in seiner Form sehr demjenigen der *D. schizodioides* Sond., doch sind die rosenroten Blüten hier kleiner. Weitere Unterschiede zwischen *D. schizodioides* und *D. rosea* finden sich in dem Habitus den Petalen am Labellum und in der Columna. Das Verbreitungsgebiet der *D. rosea* scheint in der äußersten Südwestecke des Caplandes zu liegen.

79. **D. minor** Reichb. f.

Herba glaberrima pusilla, *D. Richardianae* Lehm. affinis; foliis radicalibus 4—6 patentibus vel humistratis linearibus acutis, basi attenuatis 1—1,6 cm longis, supra medium 0,3 cm latis; caule erecto subflexuoso, vaginis membranaceis 3—4 arcte vaginantibus breve acutis vestito apice 2—4-floro, 3,5—7 cm alto; racemo subcorymboso, bracteis membranaceis erecto-patentibus ovatis vel ovato-lanceolatis breve acutis ovario paulo longiore arcte appressis; floribus in sectione minoribus suberectis; sepalis lateralibus late ovalibus obtusis concavis 0,8 cm longis, sepalo intermedio galeato subgloboso obtusissimo, sepalis lateralibus paulo breviore; petalis suberectis linearibus apice falcatis acutis margine superiore revoluto, sub sepalo dorsali absconditis, labello paulo brevioribus; labello lineari-spathulato obtusissimo 0,4 cm longo, infra apicem, 0,1 cm lato; anthera valde resupinata; rostello erecto apice trilobato, lobulis lateralibus glanduligeris linearibus, intermedio obtuso breviter triangulari, ovario subcylindrico vix 1 cm longo; subsessili glabro.

D. minor Reichb. f. in Flora (1865) 182.

Penthea minor Sond., in Linnaea XIX. (1847) 104; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 800.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in locis subarenosis in monte Winterhoeksberg prope Tulbagh, alt. 4000—5000 ped. (Zeyher, H. Bolus, Nov. Dec.).

Die einzigen Unterschiede, welche ich zwischen *D. minor* und *D. Richardiana* Lehm. finden kann, liegen in den geringen Dimensionen und der Blütenarmut der ersteren. Mein vorhandenes Material, welches dringend Schonung verlangte, ließ es leider nicht zu, diese Frage zu entscheiden. Über die Färbung der Blüten liegen keine Nachrichten vor. Meines Wissens ist die Pflanze nur zweimal gesammelt worden, nämlich von Zeyher und von Bolus und zwar auf dem Winterhoekberg bei Tulbagh, in der Südwestecke der Capcolonie.

80. **D. Richardiana** Lehm.

Foliis radicalibus pluribus patentibus vel erecto-patentibus subrosulatis, oblongis vel oblongo-lanceolatis acutis basi attenuatis, 2,5—5 cm longis, 0,5—1 cm latis; caule erecto vel adscendente vaginato, vaginis inferioribus subfoliaceis, superioribus herbaceis erectis acutis arcte amplectentibus; racemo densius subcorymboso 3—10-floro; bracteis lanceolatis acutis ovarium aequilongum arcte amplectentibus; floribus illis *D. minoris* Reichb. f. simillimis, niveis erectis vel suberectis; sepalis lateralibus oblongis vel ovato-oblongis obtusis 0,8 cm longis, medio 0,3—0,4 cm latis, sepalo intermedio reclinato galeato-cucullato subgloboso, apice obtusissimo, basi brevissime saccato, 1 cm longo; petalis adscendentibus oblique oblongis obtusis apice dente in curvo auctis, sub galea absconditis, 0,5 cm longis; labello porrecto lineari-spathulato vel anguste oblongo obtuso, petalis aequilongo; anthera adscendente, connectivo angusto loculis subaequilongo; rostello erecto trilobulato, lobulis lateralibus glanduligeris breviter linearibus, intermedio rotundato abbreviato; ovario subcylindrico, glabro 0,8—0,9 cm longo.

D. Richardiana Lehm. ex Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 361; Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 36; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 232; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 762.

Penthea obtusa Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 361.

Habitat in Africa australi: Loco incerto (Mund, 1816, Bergius), in regione austro-occidentali: in turfosis humidis in monte Tabulari, alt. 2500—3500 ped. (R. Brown, 1801, Harvey n. 121, H. Bolus n. 4846, 1882, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 168, Sept.—Oct.), in humidis montis Constantiaberg (C. B. Fair, Oct. 1893).

Diese Art hat so nahe Beziehungen zur *D. minor* Reichb. f., dass ich für lange Zeit im Zweifel war, ob letztere wirklich als getrennte Art anzuerkennen sei. Leider war das vorhandene Material zu spärlich, um diese Frage entscheiden zu können. Hoffentlich werde ich bald in die Lage kommen, diese Frage endgültig zu entscheiden. Wenn man von der Ungewissheit absieht, dass *D. minor* vielleicht nur als Varietät der *D. Richardiana* zu betrachten ist, so kommt letztere, soweit uns bisher bekannt ist, nur von der Cape Peninsula. Die Blüten sind weiß, die Petalen und das Labellum aber goldgelb.

81. **D. bivalvata** (L. f.) Schinz et Durand.

Herba erecta, glabra 10—30 cm alta; caule stricto, vaginis erectis 4—7 lanceolatis acutis foliaceis, basi caulem amplectentibus vestito; foliis radicalibus 5—8 lanceolatis vel lineari-lanceolatis acutis vel acuminatis, patentibus vel erecto-patentibus, 2—5 cm longis, basi dilatata vaginantibus; racemo corymboso 3—15 floro, 2—5 cm diametro; bracteis erectis herbaceis lineari-lanceolatis acutis, ovario paulo brevioribus, vel aequilongis; floribus in sectione mediocribus, niveis, labello petalisque atro-purpureis; sepalis lateralibus patentibus ovato-oblongis obtusis, sub apice breviter mucronulatis, apice saepius plus minus conduplicatis, 1,1—1,4 cm longis, medio 0,6—0,8 cm latis, sepalo intermedio valde resupinata horizontali, lineari-spathulato, apice obtusis concavis plus minus compressis, sepalis lateralibus paulo breviore c. 1 cm longo; petalis e basi unguiculata decumbentibus, oblique oblongis, apice incurvis plus minus lacerato-dentatis, 0,8—0,9 cm longis; labello porrecto, lineari vel lineari-lanceolato, e basi angustata subhastato-auriculato, apice acuto vel acuminato, 0,8—0,9 cm longo; anthera valde resupinata, apice retusa vel breviter excisa, connectivo loculis paulo breviore; rostello erecto-altissimo apice trifido, lobis lateralibus erecto-patentibus glanduliferis intermedium obtusum paulo resupinatum concavum duplo vel plus duplo excedentibus; ovario subcylindrico glabro, 1—1,2 cm longo.

D. bivalvata Schinz et Durand, Consp. Flor. Afr. V. (1894) 100; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 763.

Ophrys bivalvata L. f., Suppl. (1781) 403.

Serapias melaleuca Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 3.

Penthea melaleuca Lindl., Gen. Spec. Orch. (1836) 361.

D. melaleuca Sw., in Act. Holm. (1800) 213; Thunbg., Flor. Cap.

(ed. 1823) 16; Harv. Thes. Cap. I. (1859) 53 t. 84; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 166.

Var. β. **atricapilla** (Harv.) Schltr. differt a forma typica sepalis lateralibus magis conduplicatis atratis.

Penthea atricapilla Harv., in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 17.

D. atricapilla Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXI. (1882) 344; Orch. Cape Penins. (1888) 166 t. 10; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 764.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in graminosis arenosis turfosisque montis Tabulari, alt. 1200—3500 ped. (Thunberg, Burchell n. 651, Dec.—Jan. 1811, Ludwig 1824, Harvey, Pappe, Zeyher, H. Bolus n. 4208, 1879, Th. Kässner, 1890, R. Schlechter 1892), in arenosis humidis planitiei capensis prope Doornhoogte (Eklon, Aug.), in turfosis montis Muizenberg, alt. c. 1000—2000 ped. (H. Bolus n. 4208b, 1881, R. Schlechter n. 148, Dec.—Jan. 1892), in montibus Witsenberg et Skurfdeberg (Zeyher, Dec.), in turfosis montium circa Dutoritskloof, alt. 3000—4000 ped. (Drège, Dec., Jan.), in saxosis summi montis Blauwberg, alt. 4000—5000 ped. (Drège, Dec., Jan.), in turfosis ad pedem montium Langebergen supra flumen Kleen Vette-Rivier prope Riversdale (Burchell n. 6855, Dec. 1814), in monte Kradockberg prope George (Mund et Maire, Nov. 1819), in turfosis mont. Outeniquabergen supra Montagu Pass, alt. c. 3000 ped. (R. Schlechter, A. Penther, P. Krook, Nov. 1894), in paludibus prope flumen Stormsrivier, in ditione Humansdorp, alt. 200 ped. (R. Schlechter, A. Penther, P. Krook, Nov. 1894).

Var. β. loco incerto (Masson, Scott Elliot), in regione austro-occidentali: in turfosis montis Tabularis, alt. 2000—2500 ped. (Harvey, R. Schlechter n. 91, Dec.), in humidis montis Muizenberg, alt. 1400—2000 ped. (Eklon, Zeyher n. 1579, H. Bolus n. 4638, 1880, R. Schlechter n. 191, Nov.—Jan. 1892), in montibus Hottentottshollandsbergen (Bowie), in turfosis montium prope Tulbaghkloof (Pappe), in humidis prope pagum Ceres, alt. c. 1500 ped. (H. Bolus, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 409, Dec. 1885), in turfosis, Coud Bokkeveld, prope Gydown, alt. 3000 ped. (H. Bolus n. 4638, Jan.).

Nachdem ich mich nun längere Zeit mit der speciellen Untersuchung der *D. melaleuca* Sw. und *D. atricapilla* (Harv.) Bol. abgegeben, ist es mir unmöglich, genügend Grund zur Trennung dieser beiden Arten zu finden. Wie schon Bolus in seinen »Orchids of the Cape Peninsula« angiebt, finden sich Mittelformen; er hielt diese seinerzeit für Bastarde, doch bewies mir nun die genaue Untersuchung, bei welcher ich durch Rendle von British Museum unterstützt wurde, wofür ich ihm hiermit auch meinen besten Dank abstatte, dass *D. atricapilla* nichts als eine Varietät der *D. melaleuca* sei. Die von Bolus angegebenen Unterschiede in den Petalen und dem Labellum sind durchaus nicht constant, auch habe weder ich noch Rendle Haare auf den Petalen der *D. atricapilla* bemerkt, dagegen sind dieselben stets mehr oder weniger gefranst an dem oberen Rande. Da *D. melaleuca* Sw. mit *Ophrys bivalvata* identisch ist, so muss die Pflanze *D. bivalvata* genannt werden.

82. **D. Bodkinii** Bol.

Herba erecta, glabra robusta, 7—20 cm alta; caule stricto vel subflexuoso paucifoliato; foliis 3—8 erectis basi dilatata vaginantibus, linearibus acutis, superioribus laterioribus vaginiformibus, inferioribus 4—8 cm longis; racemo 2—6-floro corymboso, vel subspicato; bracteis late ovatis acuminatis submembranaceis ovarium paulo brevius vaginantibus; floribus in sectione majoribus luride roseis, petalis labelloque atro-rubentibus apicibus aureis; sepalis lateralibus erecto-patentibus oblique late oblongis obtusis, 1,5 cm longis, medio 0,7—0,8 cm latis, sepalo intermedio galeato-concavo e basi subunguiculata late ovato vel subrotundo, sepalis lateralibus aequilongo; petalis adscendentibus carnosis, anguste oblongo-falcatis, apice truncatis, 0,6 cm longis; labello adscendente carnoso oblongo apice truncato, 0,9 cm longo, medio c. 0,4 cm lato; anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto altissimo, breviter bifido, stigma multo superante; ovario oblongo glaberrimo, 1 cm longo.

D. Bodkinii Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. (1885) 74; Orch. Cape Penins. (1888) 165; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 763.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Mund, Oct. 1817), in regione austro-occidentali: in humidis montis Tabularis, alt. 2200—2800 ped. (A. Bodkin, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 333, Nov. 1884).

Diese seltene Art ist nur zweimal gesammelt worden, zuerst von Mund im Jahre 1817, sodann von A. Bodkin im Jahre 1884. Leider fehlen bei Mund's Exemplar (im Berliner Herbarium) die Standortsangaben, obgleich sich auch hier mit ziemlicher Sicherheit annehmen lässt, dass seine Pflanze vom Tafelberg komme, da er sich zu jener Zeit in dieser Nähe aufhielt. Als nächste Verwandte der *D. elegans* Reichb. f. unterscheidet sie sich von jener habituell sowohl, wie durch die Form der Blütenteile. Die Färbung der letzteren ist übrigens sehr interessant; die Sepalen sind schmutzig rotbraun, die Petalen und das Labellum dagegen grau mit goldgelber Spitze. Das zweilappige Rostellum ist sehr hoch.

83. **D. elegans** Reichb. f.

Foliis radicalibus 5—6, lineari-ligulatis acutissimis, 4—8 cm longis; caule erecto stricto, vaginis herbaceis lineari-lanceolatis acutis alte amplectentibus vestito, apice 2—4 floro, 10—20 cm alto; bracteis erectis siccis lanceolatis vel lanceolato-linearibus acutis vel acuminatis, ovarium aequilongum amplectentibus; floribus speciosis niveis labello petalisque purpureis; sepalis lateralibus suberectis oblique ovato-oblongis obtusis, 1,8 cm longis, intermedio lateralibus subaequilongo adscendente late ovato obtusissimo, concavo, basi attenuato, vix 1 cm lato; petalis reclinatis oblique subfalcato-oblongis obtusis apice incurvis, 1 cm longis, c. 0,4 cm latis; labello porrecto subrhomboideo-lanceolato, (basi apiceque attenuato) obtuso, carnoso, petalis aequilongo; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo; rostello erecto emarginato, lobis glanduligeris divaricatis; ovario subcylindrico glaberrimo, 1,8 cm longo.

D. elegans Reichb. f. in Flora (1865) 182; Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 35; Krzl., Orch. Gen. Spec. (1900) 743.

Penthea elegans Sond. in Linnaea XX. (1847) 220.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in turfosis montium supra Appelskraal ad flumen Rivierzonderend, in ditione Caledon (Eklon, Zeyher n. 3934, Nov.), in humidis montium Sturfdebergen prope Ceres, alt. c. 3200 ped. (A. Bodkin, Dec. 1891), in turfosis graminosis in cacumine montium Langebergen supra Zuurbraak, in ditione Swellendam, alt. c. 4000 ped. (R. Schlechter, Jan. 1893).

Sehr richtig stellt Bolus diese Art in die Nähe der *D. Bodkinii* Bol., von welcher er sie durch den Habitus und die weißen Blüten, sowie deren Merkmale unterscheidet. Bolus macht in seinem ausgezeichneten Werke über südafrikanische Orchidaceen auf einen äußerst merkwürdigen Charakter der Pflanze aufmerksam: die Ovarien sind nicht wie bei den anderen Arten der Section gerade, auch nicht, wie es bei den meisten anderen Sectionen der Gattung der Fall ist, in einem halben Kreise um ihre Achse gedreht, so dass das »sepalum intermedium« zu einem »sepalum posticum« wird, sondern in einem vollen Kreise, so dass die Blüte wieder ihre ursprüngliche Stellung einnimmt. Die Blüten sind sehr schön weiß gefärbt, mit purpurroten Petalen und Labellum. Die Bolus'sche Tafel in den Icones Orchidear. Austr.-Afr. giebt eine Abbildung der Pflanze in unübertrefflicher Weise, wie überhaupt alle Tafeln dieses Werkes zu den genauesten und besten gehören, welche die Orchidaceen illustrieren.

§ 10. Herschelia Bol.

Orch. Cape Penins. (1888) 136, 138.

Herschelia Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 362.

D. § *Trichochilia* Lindl. l. c. (1838) 353.

D. § *Amphigena* Bol. l. c. (1888) 137, 139.

Eine sehr natürliche Section, welche durch den Habitus und die Gestalt der Blüten, recht gut von allen anderen Diseen ausgezeichnet ist. Mit Ausnahme der *D. tenuis* Lindl. sind die Blüten aller Arten recht ansehnlich. Die Hauptfärbung ist blau.

Bei einer Anzahl von Arten sind die beiden Haftscheiben der Pollinien in eine verwachsen, ein Umstand, der Lindley veranlasste, die Gattung *Herschelia* aufzustellen. Diesem Verwachsen ist aber, wie Bolus schon bewiesen, nicht mehr Wichtigkeit beizulegen, als ein Charakter der einzelnen Arten. Eine Variation dieses Charakters bei derselben Art, wie Reichenbach erwähnt, haben weder Bolus noch ich beobachtet. Der von Reichenbach erwähnte Fall ist daher wohl als eine Abnormität anzusehen.

§ *Amphigena* Bol. gegründet auf *D. tenuis* Lindl. scheint mir nicht genügend verschieden von den anderen Herschelien, um daraufhin jene Section zu erhalten. Mit Ausnahme der etwas abweichenden Petalen haben wir in ihr eine echte *Herschelia* im Kleinen vor uns.

Außer der tropisch-africanischen *D. hamatopetala* Rendle sind alle Arten in Süd-Afrika heimisch.

Clavis specierum.

A. Labellum genagelt, Nagel fadenförmig.
 I. Platte des Labellums epheublattartig gelappt, Nagel 1—2 mal länger als die Sepalen . . . . 84. *D. spathulata* (L. f.) Sw.
 II. Platte des Labellums zerschlitzt, Nagel 4—5 mal länger als die Sepalen . . . . 85. *D. Charpentieriana* Rchb.f.
B. Labellum nicht deutlich genagelt.
 I. Blüten groß oder mittelgroß.
  a. Labellum mehr oder weniger zerschlitzt.
   1. Labellum nur an der Spitze zerschlitzt . . . 86. *D. multifida* Lindl.
   2. Labellum bis (oder fast bis) zum Grunde zerschlitzt.
    * Eine Glandula für die Pollinien.
     † Blüten 2—4 weißlich . . . . 87. *D. barbata* (L. f.) Sw.
     †† Blüten blau, 4—10, Labellum so lang oder kürzer als die Sepalen. . . . . 88. *D. lacera* Sw.
     ††† Blüten 6—15, grünlich-purpurn, Labellum grün, länger als die Sepalen . . . . . . 89. *D. lugens* Bol.
    ** Zwei Glandula für die Pollinien.
     † Sporn aufsteigend, kurz, fast kugelig . . 90. *D. hamatopetala* Rendle
     †† Sporn abstehend, verlängert cylindrisch . 91. *D. Baurii* Bol.
  b. Labellum ungeteilt, ganzrandig.
   1. Schaft 2—6-blütig.
    * Glandula länger als breit . . . . 92. *D. graminifolia* Ker
    ** Glandula breiter als lang . . . . 93. *D. purpurascens* Bol.
   2. Schaft vielblütig.
    * Helm ungespornt, concav . . . . 94. *D. excelsa* Sw.
    ** Helm gespornt, Sporn kurz gegabelt . . . 95. *D. forcipata* Schltr.
 I. Blüten sehr klein . . . . 96. *D. tenuis* Lindl.

84. D. spathulata (L. fil.) Sw.

Herba gracilis, erecta, glabra, 10—35 cm alta; foliis radicalibus pluribus fasciculatis, erecto-patentibus, anguste linearibus acutis, basi angustatis, subcoriaceis, 6—11 cm longis, supra medium 0,1—0,4 cm latis; scapo stricto vel subflexuoso, vaginis 3—4 membranaceis acuminatis, marginibus alte connatis, plus minus arcte amplectentibus vestito, 1—4 floro; bracteis ovatis acuminatis membranaceis, ovarium aequilongum amplectentibus; floribus in sectione mediocribus suberectis, viridi-flavescentibus vel albidis, galea sepalisque extus purpurascentibus, labello olivaceo; sepalis lateralibus porrecto-patentibus vel porrecto-patulis oblique ovatis obtusiusculis concavis, 1—1,2 cm longis, 0,6—0,7 cm latis, sepalo dorsali adscendente galeato-concavo, e basi subunguiculata subrotundo, apice obtusiusculo vel obtuso acuminato, sepalis lateralibus subaequilongo, medio ad 1,2 cm lato, dorso supra basin in calcar (vel potius sacculum) breve rectum obtusum patens, producto; petalis decumbentibus oblique oblongo-lanceolatis, margine anteriore basi lobato-ampliatis, supra medium genuflexis erectis, apice dilatata irregulariter dentato-lobulatis; labello plus minus longe unguiculato, lamina

undulata cordata, margine dentato-lobulata vel tripartita, 1,5—6 cm longo, unguiculo 0,5—5 cm longo, anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo; rostello erecto tridentato, dentibus acutis, intermedio lateralibus multo latiore complicato, cum lateralibus receptaculum glandularum formante; glandulis 2 distinctis; ovario subcylindrico glaberrimo, 1,5—1,6 cm longo.

D. spathulata Sw. in Act. Holm. (1800) 213; Thunbg., Fl. Cap. (ed. 1823) 15; Bauer, Illustr. Orch. Gen. t. XIV.; Krzl., Gen. Spec. Orch. (1838) 353; Harv., Thes. Cap. I. (1859) 54, t. 86; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 794.

Orchis spathulata L. f. Suppl. (1781) 398.

Satyrium spathulatum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

D. tripartita Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 353; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 797.

D. propinqua Sond. in Linnaea XIX. (1847) 95.

Var. β. **atropurpurea** (Sond.) Schltr., differt a forma typica floribus atropurpureis concoloribus.

D. atropurpurea Sond. in Linnaea XIX. (1847) 95; Hook. f. in Bot. Mag. (1886) t. 6891; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 794.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Masson, Mund et Maire, Rogers), in regione austro-occidentali: prope collem, Dassenberg appellata, inter Paardeberg et Groenekloof, alt. infra 1000 ped. (Drège, Sept.), in collibus graminosis inter Paarl et Pout, alt. infra 1000 ped. (Drège, Sept.), in solo argillaceo prope Tulbagh (Eklon, Zeyher, Pappe, H. Bolus, Th. Kässner, 1891), in arenosis montis Piquetberg (Thunberg, Sept., Oct.), in arenosis prope flumen Olifantrivier pone Modderfontein, in ditione Clanwilliam, alt. c. 500 ped. (R. Schlechter n. 4997, Aug. 1894), in arenosis prope Brakfontein, in ditione Clanwilliam (Eklon, Zeyher, Sept.), in arenosis prope Zwartboschkraal, in ditione Clanwilliam alt. 4000—5000 ped. (R. Schlechter n. 5165, Sept. 1894), prope Ribbeck-Casteel-Berg (Thunberg, Sept.), in collibus argillaceis prope Malmesbury (Th. Kässner, R. Schlechter, Oct. 1892).

Var. β. in regione austro-occidentali: in solo limoso prope cataractam Tulbaghensem (Eklon, Zeyher, Sept., Oct.).

In der Umgrenzung, wie ich sie oben gegeben, ist *D. spathulata* eine sehr gut von allen verwandten unterschiedene Art. *D. propinqua* Sond. auf Grund des verkürzten Lippennagels von *D. spathulata* abgetrennt, kann unmöglich als verschieden betrachtet werden, da die Länge des Nagels bei Exemplaren von demselben Standorte colossal variiert; eben so wenig ist *D. tripartita* Lindl. zu unterscheiden, da auch der Lappen des Labellums in der verschiedensten Weise geteilt ist. *D. atropurpurea* Sond. habe ich als Varietät angesehen, muss aber dabei bemerken, dass ich selbst keine lebenden Exemplare gesehen und daher nicht über die Färbung der Blüten urteilen kann. Die Tafel im Botanical Magazine ist, wie viele Tafeln des Werkes, sehr wahrscheinlich zu brillant coloriert.

85. **D. Charpentieriana** Reichb. f.

Herba gracillima, erecta glabra, 35—60 cm alta; foliis radicalibus pluribus erecto-flexuosis, rigidis, angustissime linearibus acutis, 20—35 cm longis; scapo flexuoso, vaginis membranaceis erectis, 3—5, apice acuminatis alte amplectentibus remote vestito, 3—7 floro; floribus illis *D. lacerae* aequimagnis, patulis; sepalis lateralibus lanceolatis vel ovato-lanceolatis acutis, c. 1 cm longis, vix 0,4 cm latis, sepalo postico adscendente galeato, ore late oblongo vel subrotundo 1,1 cm longo, obtuso vel acuto, dorso in calcar breve conicum patens 0,5 cm longum producto; petalis adscendentibus, falcato-oblongis, basi margine anteriore lobato-ampliatis, apice dilata inaequaliter dentatis, vel rarius bilobulatis, lobulis subacutis, 0,6—0,7 cm longis; labello longissime unguiculato, apice dilatato fimbriato, ungue c. 8—9 cm longo, patulo; anthera valde resupinata; ovario graciliter pedicellato, glaberrimo, pedicello incluso c. 1,5 cm longo.

D. Charpentieriana Reichb. f. in Linnaea XX. (1847) 688; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 231; Hook. f., Ic. Pl., A. 1841.

D. macroglottis Sond., ex Drège in Linnaea XX. (1847) 219; Reichb. f., Icon. Fl. Germ. XIII. (1851) t. 354, f. 21—23.

Herschelia Charpentieriana Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 807.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in lapidosis montis Zwarteberg prope Caledon (Zeyher n. 3918, Dec.), in montibus Hottentottshollandsbergen, inter frutices (Pappe), prope Villiersdorp, (H. Bolus).

D. Charpentieriana Reichb. f. ist wohl eine der merkwürdigsten Arten der Gattung. Der Nagel des Labellums ist auffallend weit ausgezogen, so dass er länger ist, als wohl sonst bei einer anderen Art in der Familie. Fast möchte man sich auf Grund dieses Merkmales des deutlich genagelten Labellums bewogen fühlen, die Lindley'sche Section *Trichochilia* wieder herzustellen, jedoch ist dies nicht ratsam, da wir in *D. multifida* eine zu deutliche Annäherung zur Section *Herschelia* finden. Ich habe den Reichenbach'schen Namen dem Sonder'schen Manuscriptnamen *D. macroglottis* vorgezogen, obgleich der letztere wenige Monate früher publiciert wurde und sogar von Reichenbach selbst in den Icon. Flor. German. XIII. t. 354 gebraucht wird; erstens weil *D. macroglottis* nie beschrieben wurde und daher als »nomen nudum« nicht anerkannt werden sollte, zweitens aber ist die Pflanze bereits unter dem Namen *D. Charpentieriana* Reichb. f. sehr gut bekannt, und daher würde eine Änderung des Namens nur Verwirrung hervorrufen. Nach unserer jetzigen Kenntnis der Verbreitung der Pflanze zu schließen scheint sie nur in dem Caledon-District in der Capcolonie vorzukommen.

86. **D. multifida** Lindl.

Herba gracillima, erecta, 45—50 cm alta, glaberrima; foliis radicalibus paucis erectis, flexuosis rigidis, lineari-filiformibus acutissimis, c. 15 cm longis; scapo rigido vaginis membranaceis acutissimis vel acuminatis, arcte amplectentibus, marginibus alte connatis, distanter foliato, apice floribus 4 subsecundis; floribus illis *D. barbatae* Sw. aequimagnis, patulis; bracteis membranaceis ovatis acuminatis, ovarium aequilongum vel paulo longius amplectentibus; sepalis lateralibus ovato-lanceolatis, vel lanceolato-oblongis

obtusiusculis, sub apice longis mucronulatis, c. 1 cm longis, sepalo postico galeato acuminato, lateralibus subaequilongo; (petalis ignotis); labello e basi lineari-unguiculata, apice in laminam multifidam dilatata, 1,5—2 cm longa.

D. multifida Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 353.

D. lacera Krzl., Gen. Spec. Orch. I. (1900) 797 (p. p.).

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in saxosis montis Blauwberg, in ditione Clanwilliam, alt. 4000—5000 ped. (Drège, Dec., Jan.).

Leider bin ich nicht im stande, eine genauere Beschreibung dieser interessanten Art zu geben. Im Herbarium Lindley ist nur das einzige von Drège gesammelte Exemplar mit einer Blüte. Die Exemplare im Herbarium von E. Meyer, dem Bearbeiter der Drège'schen Pflanzen, gehören zu *D. barbata* Sw. und kommen von einer anderen Localität. Es ist erstaunlich, dass die Pflanze in neuerer Zeit nie wieder gesammelt worden ist, obgleich sie in einer botanisch ziemlich gut bekannten Region wächst. Die Pflanze ist, soweit aus dem Original Lindley's hervorzugeben scheint, eine sehr gut unterschiedene Art, welche sich durch ein deutlich genageltes Labellum auszeichnet und daher in die Nähe der *D. Charpentieriana* Reichb. f. gehört.

87. **D. barbata** (L. f.) Sw.

Herba erecta, gracillima 25—60 cm alta; foliis radicalibus erectis lineari-filiformibus rigidis, 3-6, 15—25 cm longis; scapo stricto vel flexuoso, vaginis 4—6 erectis membranaceis acuminatis, arcte amplectentibus remote vestito; racemo erecto 2—7-floro, subsecundo, laxo; bracteis membranaceis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, ovario brevioribus; floribus in sectione majoribus lacteis vel rarius pallide coeruleis, patentibus; sepalis lateralibus porrecto-patulis lanceolatis vel lanceolato-oblongis, acutis vel subacutis, 1,7—2 cm longis, medio 0,6—0,8 cm latis, sepalo dorsali adscendente ore ovato, acuminato, sepalis lateralibus breviore, c. 1,5 cm longo, dorso medio in calcar breve subconicum patens vel subadscendens obtusum producto; petalis adscendentibus basi oblonga, medio genuflexis, apice dilatata inaequaliter dentato-lobulatis, basi margine anteriore rotundato-lobulatis, sub galea absconditis; labello ovato, lacerato-multifido, segmentis apice subinflexis, dependente, 1,5—1,6 cm longo; anthera valde resupinata apice retusa; rostello erecto latiore quam alto apice tridentato, dentibus erectis aequilongis, intermedio interloculari postposito; glandula subtriangulari, basi emarginato-excisa (subbicruri); ovario subcylindrico glaberrimo, c. 1,2 cm longo.

D. barbata Sw. in Act Holm. (1800) 212; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 170 t. 8.

Orchis barbata L. f., Suppl. (1781) 399.

Satyrium barbatum Thunbg., Prodr. pl. Cap. 5.

Herschelia barbata Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XIX. (1882) 236; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 804.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Bergius, Krebs, Leibold 1838, Harvey, Rogers, Trimen), in regione austro-occidentali: in dunis are-

nosis planitiei Capensis inter Capetown et Wynberg, alt. 50—100 ped. (ZEYHER, n. 1567, H. BOLUS n. 4566, 1880, n. 4857. 1882, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 166, R. SCHLECHTER, Sept.—Oct. 1892).

D. barbata Sw. ist unzweifelhaft mit *D. lacera* Sw. sehr nahe verwandt. Am besten sind beide Arten durch die Glandula der Pollinien zu erkennen; diese ist bei *D. barbata* zweischenkelig, mit V-förmig divergierenden Armen, bei *D. lacera* dagegen oblong-viereckig. Der Sporn der *D. barbata* ist fast kegelförmig, bei *D. lacera* aufsteigend cylindrisch. Die Blüten der *D. barbata* sind weiß. Sie ist mit Sicherheit bisher nur von der Cape Peninsula bekannt geworden.

88. **D. lacera** Sw.

Herba, gracillima, erecta, glabra; foliis radicalibus 5—10 lineari-filiformibus rigidis flexuoso erectis acutis, 13—25 cm longis; scapo stricto vel flexuoso vaginis 4—7 membranaceis erectis acuminatis, arcte amplectentibus, remote vestito; racemo laxe 4—10 floro, subsecundo; bracteis ovatis vel ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, erecto-patentibus membranaceis ovario brevioribus; floribus illis *D. barbatae* paulo minoribus laete coeruleis, patulis; sepalis lateralibus oblongis vel ovato-oblongis obtusiusculis vel acutis, sub apice mucronulatis, 1,4—1,5 cm longis, medio 0,5—0,6 cm latis, sepalo postico adscendente galeato-cucullato, ore oblongo subacuto, sepalis lateralibus subaequilongo vel paulo breviore, dorso medio in calcar conicum patens obtusiusculum breve sensim producto; petalis adscendentibus, basi oblongis, infra medium genuflexis sublinearibus, apice dilatatis truncatis, dentatis, vel bilobulatis, sub galea absconditis; labello ovato-oblongo, margine lacerato-dentato vel plus minus lacerato-fimbriato, 12—14 cm longo, medio 6—8 cm lato; anthera valde resupinata, connectivo loculos subexcedente; rostello erecto subrhomboideo, apice trifido, dente intermedio lateralibus aequilongis postposito, omnibus erectis; glandula oblonga apice retusa; ovario subcylindrico, gracili, pedicellato, glaberrimo.

D. lacera Sw., in Act. Holm. (1800) 212; Bot. Mag. t. 7066; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1888) II. 664; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 797 (p. p.).

D. venusta Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1887) 482; Orch. Cape Penins. (1888) 170 t. 9; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 232.

Herschelia venusta Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 805.

Habitat in Africa australi: loco incerto (MASON, R. BROWN, 1801), in regione austro-occidentali: in dunis arenosis planitiei capensis inter Capetown et Muizenberg, alt. 30—800 ped. (BURCHELL n. 151, 1810, n. 747, EKLON, ZEYHER, PAPPE, WALLICH n. 113, H. BOLUS n. 4566, R. SCHLECHTER, Sept.—Nov.), in dunis arenosis prope Eerste River (R. TRIMEN), in arenosis prope Caledon (BOWIE), in collibus prope Swellendam (MUND, ZEYHER), in planitie graminosa prope George, alt. 600 ped. (REHMANN n. 529), in collibus graminosis prope Knysna, alt. 150 ped. (BOWIE, R. SCHLECHTER n. 5928, 1894, PENTHER), in montibus Vanstadensriver (ZEYHER, P. MAC OWAN n. 1045, 1872, Nov.); in regione austro-orientali: prope Uitenhage, (COOPER n. 1464,

1860), in collibus lapidosis prope Grahamstown, alt. c. 2200 ped. (Bowie, Mac Owan, Nov.), in collibus prope Port Elizabeth, alt. 200 ped. (R. Hallack, Febr. 1889).

Auf die Verwandtschaft zu *D. barbata* Sw. und die Unterschiede zwischen beiden habe ich oben schon aufmerksam gemacht. *D. venusta* Bol. ist nicht zu trennen. *D. lacera* ist die am weitesten verbreitete Art der Section.

89. **D. lugens** Bol.

Herba gracillima erecta glabra, 40—80 cm alta; foliis radicalibus erectis pluribus, lineari-filiformibus, acutis, rigidis; 20—55 cm longis; scapo stricto vel subflexuoso, vaginis membranaceis acuminatissimis arcte amplectentibus, marginibus alte connatis, laxe vestito; subsecunda laxe 4—12-flora, bracteis suberectis membranaceis ovato-cucullatis acuminatissimis ovario duplo vel paulo brevioribus, basi amplectentibus; floribus in sectione inter majores, erecto-patentibus, sepalis violaceo- vel virescenti-purpureis, labello olivaceo; sepalis lateralibus oblique oblongis acutis vel subacutis, patulis, 1,2—1,4 cm longis, medio 0,5—0,6 cm latis, sepalo dorsali galeato, circuitu suborbiculari subacuto, ore 1,2 cm longo, medio 1 cm lato, dorso infra medium in calcar breve adscendens subacutum vix 0,4 cm longum producto; petalis decumbentibus falcato-genuflexis, dimidio inferiore lineari, superiore dilatato bilobulato, lobulis acutis vel acuminatis vel laceratis, basi margine anteriore ampliatis labello arcuato-patulo, profunde lacerato-multifido, crispato, persaepe sepala lateralia multo superante, rarius paulo excedente; anthera valde resupinata oblonga apiculata, connectivo loculos excedente; rostello erecto tripartito, tripartitionibus linearibus aequilongis, lateralibus acutis, intermedia postposita interloculari obtusa carnosa, subulata; glandula solitaria subquadrato-orbiculari apice breviter excisa; ovario breviter pedicellato, subcylindrico, glaberrimo.

D. lugens Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1884) 483; Orch. Cape Penins. (1888) 171; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 232.

Herschelia lugens Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 805.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Masson, Villet, Harvey); in regione austro-occidentali: in dunis arenosis inter Capetown et Muizenberg, alt. 20—100 ped. (H. Bolus n. 3810, 1883, Bodkin, 1886, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 494, Nov.), in arenosis prope Eerste Rivier (R. Trimen), in dunis prope Kuils Rivier (Pappe n. 39, 377, Eklon n. 1566, Sturk); in regione austro-orientali: inter Port Elizabeth et Grahamstown (O'Brien), in clivis graminosis prope Grahamstown, alt. c. 2200 ped. (Atherstone 1862, P. Mac Owan, E. E. Galpin, Nov.).

Eine nahe Verwandte der *D. lacera* Sw., welche ungefähr dieselbe geographische Verbreitung hat als unsere Art. Von dieser ist sie durch die reichblütigere Inflorescenz, das die seitlichen Sepalen stets überragende krause Labellum und die fast quadratische Glandula der Pollinien unterschieden. Obgleich Bolus in seinem Werke über die Orchideen der Cape Peninsula angiebt, dass er während eines Jahres häufig Pflanzen mit zwei getrennten Glandula beobachtet habe, habe ich dennoch die Art als der *D. lacera*

nächststehend aufgeführt, da die Structur des Rostellums auf eine einzige Glandula eingerichtet ist. Die Färbung der Blüten scheint zu variieren zwischen grünlich-purpur und violett, das Labellum ist stets dunkel-olivgrün.

90. **D. hamatopetala** Rendle.

Herba erecta, gracilis, glaberrima, 15—25 cm longa; foliis radicalibus per anthesin jam emarcidis rigidis, flexuoso-erectis, lineari-filiformibus acutis, scapo brevioribus; scapo flexuoso, vaginis membranaceis erectis, acuminatis arcte amplectentibus, 2—7-floro; bracteis erectis membranaceis, ovatis acuminatis, floribus erecto-patentibus, in sectione majoribus (probab. laete coerulea); sepalis lateralibus ovato-oblongis obtusis, sub apice brevissime mucronulatis, patentibus, c. 2 cm longis, medio 1,2—1,5 cm latis, sepalo dorsali adscendente galeato ore subrotundo obtuso, sepalis lateralibus paulo brevioribus, dorso in calcar rectum adscendens breve cylindricum obtusissimum producto; petalis decumbentibus e basi anguste oblonga, lineari-angustatis, supra medium genuflexis dilatatis excisis vel bifidis, lanciniis acutis vel subacutis, marginibus saepius serrulato-dentatis, basi margine anteriore rotundato lobatis, c. 0,6 cm longis; labello patulo circuitu oblongo-elliptico vel lanceolato profunde lacerato-fimbriato lacinulis apice dilatatis, sepalis lateralibus aequilongo anthera valde resupinata, apice subretusa, connectivo loculis subaequilongis, angustissimo; rostello erecto tripartito, partitionibus lineari-oblongis, subaequilongis, lateralibus divaricato-adscendentibus, glanduliferis, intermedio erecto interloculari apice retuso ovario subcylindrico breviter pedicellato, glaberrimo.

D. hamatopetala Rendle in Transact. Linn. Soc. IV. (1894) 47 t. 7, f. 4—6; N. E. Br. in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 286.

Herschelia hamatopetala Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 803.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: in monte Zomba, in terra Nyassaland (Whyte), Zambesia (Kirk), inter lacus Nyassa et Tanganyika (Johnston).

Eine sehr distincte Art, welche in der Gestalt des Helmes und der Größe der Blüten der *D. graminifolia* Ker. nicht unähnlich ist, aber infolge des zerschlitzten Labellums und der Structur der Columna der *D. Baurii* Bol. zur Seite gestellt werden muss. Von *D. Baurii* ist sie leicht durch kürzere Blätter, größere Blüten und den sehr kurzen Sporn zu unterscheiden. Der einzige Vertreter der Section im tropischen Afrika.

91. **D. Baurii** Bol.

Herba gracilis, erecta, glaberrima, 25—50 cm alta; foliis radicalibus, 4—7, erecto-patentibus apice recurvulis, lineari-filiformibus, acutis, rigidis, saepius per aestivationem jam emarcidis, caulem excedentibus, 30—60 cm longis; scapo flexuoso, vaginis membranaceis erectis, 4—7, acuminatis, marginibus alte connatis, plus minus arcte amplectentibus basi densius, apicem versus remote vestito, 5—11 floro; bracteis ovatis vel ovato-lanceolatis acuminatis vel acuminatissimis, ovarium aequilongum, vel paulo longius, basi amplectentibus; floribus coeruleis, in sectione mediocribus, erecto-patentibus vel suberectis; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, sub

apice apiculatis, 1,2—1,4 cm longis, medio c. 0,6 cm latis, sepalo postico adscendente, ore oblongo vel subrotundo, apice mucronulato, sepalis lateralibus aequilongo; petalis decumbentibus, e basi oblique lineari-ligulata, margine anteriore basi ampliata, supra medium genuflexis, apice dilatata bilobis, lobis inaequilongis, acutis vel subacutis, margine saepius crenulato-dentatis, 0,9—1 cm longis; labello patulo oblongo vel ovato, plus minus profundius multilacerato-fimbriato, lacinulis apice dilatatis, 1—1,4 cm longo; anthera valde resupinata, connectivo loculis aequilongo, angusto; rostello erecto trifido, lobulis erectis, lateralibus acutis cum intermedio aequilongo, bifido, conduplicato erecto, receptacula glandulorum formantibus; glandulis 2 distinctis; ovario subcylindrico glaberrimo, basi paulo angustato, 1,3—1,5 cm longo.

D. Baurii Bol., in Journ. Linn. Soc. XXV. (1890) 174.

Herschelia Baurii Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 804.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in clivis montis Baziya (Kaffrariae) alt. c. 3000 ped. (R. Baur n. 814, Febr.), in clivis montium, Saddleback, prope Barberton, alt. 4000—5000 ped. (E. E. Galpin n. 427, Sept. 1889, W. Culver n. 20, 1890).

Wie mir Herr Bolus mitteilte, hatten sich bei ihm neuerdings Zweifel betreffs der Selbständigkeit seiner Art eingestellt, er glaubte, dass sie der *D. lacera* Sw. zu nahe komme. Auch ich hatte schon geglaubt, dass diese Art besser als langspornige Varietät der *D. lacera* Sw. zu betrachten sei; nun finde ich beim Untersuchen meines reichlichen Herbarmateriales einen sehr guten Charakter für beide Arten, der sofort alle Zweifel beseitigt. *D. lacera* Sw. hat stets nur eine Glandula für beide Pollinien, *D. Baurii* Bol. dagegen stets zwei getrennte Glandulae. Dieser Umstand bedingt natürlich auch eine andere Gestalt des Rostellums.

92. D. graminifolia Ker.

Planta gracillima erecta glabra 30—65 cm alta; foliis radicalibus erectis 3—7 filiformibus graminoideis scapo brevioribus; scapo gracillimo rigido, vaginis brevibus erectis siccis, acutis laxe vestito; racemo laxe 2—8 floro, bracteis erecto-patentibus ovato-lanceolatis lanceolatisve acuminatissimis, ovario duplo brevioribus; floribus speciosis coeruleis, suberectis; sepalis lateralibus patulis ovato-oblongis obtusis extus infra apicem mucronulatis, 1,5—1,6 cm longis, medio 0,8—0,9 cm latis; sepalo postico erecto, galeato apice subemarginato, 1,6 cm longo, c. 1 cm diametro, dorso supra basin breviter calcarato, calcare horizontali vel adscendente apice obtuso subinflato, 0,4 cm longo; petalis procumbenti-adscendentibus e basi oblonga margine anteriore rotundato lobata, subito genuflexis apice erecta oblique ovato-rotundata obtusa, c. 1,1 cm longis; labello oblongo obtuso, margine subundulato, basi patente apice revoluto; anthera valde resupinata, connectivo loculis subaequilongo; rostello erecto trifido, lobulis lateralibus linearibus erectis, intermedio postposito erecto, lineari aequilongo; glandula solitaria oblonga; ovario subcylindrico glabro, 1,3 cm longo.

D. graminifolia Ker in Journ. Soc. R. Inst. Lond. VI. (1819) 44, t. 1, f. 2; Bol., Icon. Orch. Afr. Aust. I. (1893) t. 37; Warn., Orch. Alb. 399.

Herschelia coelestis Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 362; Reichb. f., Ic. Fl. German. XIII. (1851) t. 354, f. 18—20; Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XIX. (1882) 234.

H. graminifolia Schinz et Dur., Consp. Fl. Afr. V. (1895) 111; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 802.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (MASSON, MUND, BERGIUS, F. GREY, A. PRIOR); in regione austro-occidentali: in saxosis graminosisque montis Tabularis, alt. 1000—3500 ped. (HARVEY, TRIMEN, H. BOLUS n. 4884, 1879, TH. KÄSSNER, 1891, R. SCHLECHTER n. 481, 1892 Jan., Mart.), in arenosis planitiei capensis prope Wynberg, alt. c. 80 ped. (ZEYHER Nov.), prope Lisbeck-River (MUND), in montibus prope Gnadendal, alt. 1200—1600 ped. (H. BOLUS, Jan.), prope Zontendalsvley, in ditione Caledon (JOUBERT), in clivis graminosis montium Langebergen prope Swellendam, alt. 900 ped. (R. SCHLECHTER n. 2061, Jan. 1893).

Mit Recht wird *D. graminifolia* wegen ihrer wundervoll blau gefärbten Blüten für eine der schönsten Erdorchideen der südlichen Hemisphäre gehalten. An felsigen Orten des Tafelberges bei Capetown ist sie häufig in Gesellschaft der *D. ferruginea* Sw. zu treffen, welche mit ihren orangeroten Blüten einen herrlichen Contrast zu unserer Art bildet. Die nächste Verwandte der *D. graminifolia* ist *D. purpurascens* Bol. aus derselben Region, auf deren Charaktere ich bei der Beschreibung jener Art aufmerksam gemacht habe.

93. **D. purpurascens** Bol.

Herba gracillima, erecta, glabra, omnino habitu *D. graminifoliae* Ker., 30—45 cm alta; foliis radicalibus recurvatis vel erecto-patentibus, pluribus, filiformibus acutis, scapo duplo vel plus duplo brevioribus, rigidiusculis; scapo gracillimo, stricto vel plus minus flexuoso, rigido, vaginis 5—8 membranaceis, brevibus, acuminatissimis arcte amplectentibus, marginibus alte connatis, laxe vaginato; racemo laxo 2—3 floro, bracteis erectis membranaceis ovato-cucullatis acuminatissimis, ovario duplo brevioribus; floribus in sectione maximis violaceo-purpurascentibus, erectis vel erecto-patentibus; sepalis lateralibus porrecto-patulis ovato-oblongis acutis vel subacutis, 1,8 cm longis, medio 0,8—0,9 cm latis, sepalo dorsali galeato, circuitu suborbiculari subacuto, 1,5—1,6 cm diametro, dorso infra medium in calcar subcylindricum obtusum adscendens vix 0,4 cm longum producto; petalis more sectionis decumbentibus e basi lineari supra medium genuflexo-adscendentibus dilatatis, rotundatis, basi margine anteriore in lobum rotundatum subcrenulatum ampliatis, c. 1 cm altis; labello ovato obtuso, marginibus erectis subcrenulatis, c. 1,4 cm longo, medio 0,6 cm lato; anthera valde resupinata oblonga obtusa connectivo loculis subaequilongo; rostello erecto trilobulato, lobulis erectis aequilongis; glandula solitaria subquadrata (tamen

paulo latius quam longa); ovario breviter pedicellato, subcylindrico, glaberrimo.

D. purpurascens Bol. in Journ. Linn. Soc. XX. (1884) 482; Orch. Cape Penins. (1888) 169; Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1896) t. 86.

Herschelia purpurascens Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 803.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: juxta rivulum, Farmer Peck's Valley, in monte Muizenberg, alt. c. 1100 ped. (H. Bolus n. 4893, Nov. 1883), in saxosis montium inter Simonstown et Cape-Point (R. Marloth, H. Bolus n. 4893, Nov.).

Diese Art ist mit *D. graminifolia* Ker sehr nahe verwandt, so dass ich gern gestehen will, dass es ohne genaueste Untersuchung der Blüten fast unmöglich ist, beide im getrockneten Zustande auseinander zu halten. *D. purpurascens* hat zwar gewöhnlich weniger Blüten als *D. graminifolia*, doch kommen auch bei letzterer 1—3-blütige Schäfte vor. Wenn ich daher trotz dieser auffallenden Ähnlichkeit beide Arten getrennt halte, so geschieht dies aus folgenden Gründen: *D. graminifolia* besitzt eine Glandula, welche länger als breit ist, dagegen ist diese bei *D. purpurascens* breiter als lang; das Labellum der ersteren ist stets in verschiedenen Winkeln herabgebogen, was bei *D. purpurascens* nie zutrifft, wobei außerdem noch die aufrechten Labellumränder hinzukommen; ferner ist die Färbung der Blüten beider Arten sowie deren Blütezeit constant verschieden.

94. **D. excelsa** Sw.

Herba erecta, glabra c. 50 cm alta; caule flexuoso, vaginis erectis acutis vel breviter acuminatis arcte amplectentibus remote vestito; spica erecta subcylindrica laxe multiflora 13—15 cm longa, 3—4 cm diametro; bracteis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acuminatis, ovario brevioribus; floribus inter mediocres in sectione, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblique oblongis obtusis, c. 1 cm longis, medio c. 0,4 cm latis; sepalo postico galeato-concavo, subrotundo, obtuso, sepalis lateralibus subaequilongo, dorso in saccum conicum obtusum rectum basi latissimum producto; petalis decumbentibus lineari-lanceolatis, supra medium subito genuflexis apice inaequaliter bidentatis, dentibus acutis, basi margine anteriore in lobum rotundatum dilatatis; labello porrecto vel patulo oblongo subacuto, sepalis lateralibus subaequilongo, integro.

D. excelsa Sw. in Act. Holm. (1800) 213; Thunbg., Fl. Cap. ed. Schult. (1823) 14; Lindl., Orch. (1838) 356; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 800.

Habitat in Africa australi. loco incerto: (Thunberg).

Über die Verbreitung dieser Art herrscht noch Zweifel. Nach Angaben von N. E. Brown befinden sich im Herbarium Thunberg zwei Exemplare dieser seltenen Pflanze. Von Lindley sowohl wie in Thunberg's Flora Capensis ist die Pflanze mit *D. tripetaloidea* N. E. Br. verwechselt worden, doch hat sie sicher nichts mit jener zu thun, sondern gehört, wie schon Bolus sehr richtig angiebt, in die Section *Herschelia*. Ich selbst habe nur von der Art die Skizze der Exemplare Thunberg's und einige Blüten derselben, welche im Kew-Herbarium aufbewahrt werden, gesehen.

95. **D. forcipata** Schltr.

Herba erecta glabra, c. 60 cm alta; foliis radicalibus ignotis; scapo

stricto, vaginis erectis membranaceis acutis vel acuminatis, vestito; spica laxe multiflora cylindrica 20 cm longa, 5 cm diametro; bracteis membranaceis, ovato-lanceolatis setaceo acuminatis, ovarium aequilongum amplectentibus; floribus erecto-patentibus, illis *Disae lugentis* Bol. vix minoribus, fide collectoris viridiflavescentibus; sepalis lateralibus patulis oblique, late ovato-oblongis acutis concavis 1,3—1,4 cm longis, medio 0,9—1 cm oblongo acuto, dorso supra basin in calcar horizontali-patens filiforme, apice breviter forcipatum 0,3—0,4 cm longum, producto, sepalis lateralibus aequilongo; petalis decumbentibus, more sectionis, lineari-lanceolatis in aequaliter bifidis, marginibus subundulatis, partitione posteriore oblique oblongo obtusa anteriore obligis lanceolata subfalcato, acuta basi margine anteriore rotundatis ampliata lobatis, vix 1 cm longis; anthera valde resupinata, connectivo angusto, loculis breviore; rostello erecto trifido, partitionibus lateralibus dentiformibus acutis, intermedio erecto postposito, stigma paulo excedente; ovario glaberrimo cylindrico stricto, vix 2 cm longo.

D. forcipata Schltr. in Engl. Jahrb. XXIV. (1897) 428.

Herschelia forcipata Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 807.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: »Cape« 1870 (R. Trimen in Herb. Mus. Brit.).

Durch die Sporen und die reichblütige Traube gehört diese Art zu den ausgezeichnetsten in der Section. Das einzige mir bekannte Exemplar befindet sich im British Museum.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VI, Fig. E—K.

E Oberer Teil der Pflanze, *F* Blüte von der Seite, *G* Vorderes Blumenblatt, *H* Seitliches Blumenblatt, *J* Oberer Teil der Säule von der Seite, *K* Oberer Teil der Säule von vorn.

96. **D. tenuis** Lindl.

Herba gracillima, erecta, glabra, 17—35 cm alta; foliis per anthesin jam emarcidis rigidis erectis, apice recurvatis, 12—20 cm longis, anguste linearibus, subfiliformibus; scapo flexuoso rigido vaginis 3—5 membranaceis acuminatis, alte et arcte amplectentibus remote vestito; spica angusta, subflexuosa, 5—11 cm longa, 0,7—1 cm diametro, multiflora laxiuscula vel subdensa; bracteis membranaceis erectis lanceolatis vel ovato-lanceolatis setaceo-acuminatis, flores excedentibus vel subaequantibus; floribus in sectione minimis suberectis; sepalis lateralibus ovato-oblongis obtusis, sub apice elongato-mucronulatis, patentibus, 0,4 cm longis, medio 0,2 cm latis, sepalo postico erecto, galeato concavo oblongo obtuso apice elongato-mucronulato, sepalis lateralibus subaequilongo, dorso supra basin sacco calcariformi brevi obtuso patente vel subadscendente, donato; labello porrecto vel adscendente, lineari-lanceolato vel rarius ovato acuto vel subacuto, margine serrato sepalis lateralibus subaequilongo; petalis suberectis lineari-oblongis subfalcatis, obtusis, margine anteriore dimidio inferiore lobulo brevi rotundato auctis, 0,2—0,3 cm longis; anthera valde resupinata, connectivo lato, locu-

lis aequilongo; rostello brevi subquadrato; glandula solitaria transverse oblonga; ovario subcylindrico basi attenuato, glabro 0,4 cm longo.

D. tenuis Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 354; Bol., in Journ. Linn. Soc. Bot. XX. (1884) 484; Orch. Cape Penins. (1888) 173.

D. leptostachys Sond. in Linnaea XIX, (1847) 98.

Monadenia tenuis Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 819.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in fruticetis montis Devils Peak, alt. c. 1400 ped. (A. Bodkin, 1882, H. Bolus, Pappe, Majo), in dunis arenosis planitiei capensis inter Capetown et Wynberg, alt. 50—100 ped. (P. Mac Owan n. 2566, H. Bolus, 1884, Th. Kässner, 1891, R. Schlechter, Apr. 1892), prope Howhoek, 1200—2000 ped. (H. Bolus, R. Schlechter, Apr.).

Da mit Ausnahme der aufrechten Petalen sich keine Unterschiede zwischen Bolus' Sectionen *Herschelia* und *Amphigena* finden, so habe ich es für besser gehalten, beide zu vereinigen, zumal da § *Amphigena* nur eine Art besitzt; *D. tenuis* unterscheidet sich von allen anderen Arten der Section durch die kleinen Blüten, welche außen grünlichbraun, innen weiß gefärbt sind. Die Verbreitung der Art beschränkt sich offenbar nur auf die äußerste Südwestecke der Capcolonie, wo sie auf der sogenannten Cape-Peninsula nicht selten ist, östlich davon auch noch bei Howhoek gesammelt wurde. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass sich noch mehr Standorte dieser unscheinbaren und daher leicht zu übersehenden Art finden werden.

§ 11. **Oregura** Lindl.

Gen. Spec. Orch. (1838) 352; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 137, 139.

Zu dieser Section gehören drei südafrikanische Arten, welche habituell den Herschelien nicht unähnlich sind, aber durch den stark verlängerten, nach der Spitze verdünnten aufrechten oder abstehenden Sporn und durch die gedrungene dichte Blütentraube zu erkennen sind.

Clavis specierum.

A. Sporn aufrecht . . . . 97. *D. porrecta* Sw.
B. Sporn abstehend.
I. Blüten orangerot, getrocknet rostbraun . . . . 98. *D. ferruginea* (Thunbg.) Sw.
II. Blüten rosenrot, getrocknet nicht rostbraun . . 99. *D. gladioliflora* Burch.

97. **D. porrecta** Sw.

Herba erecta, gracilis, glaberrima, 35—50 cm alta; foliis radicalibus 4—7 rigidis, anguste linearibus acutissimis suberectis, 15—25 cm longis, per anthesin jam emarcidis; scapo stricto, rigido, vaginis erectis arcte appressis, acuminatissimis, rigidis, laxe vestito; spica erecta, oblonga subdensa 10—20-flora; bracteis membranaceis erectis, lanceolatis acutissimis, ovario aequilongo, appressis; floribus erecto-patentibus vel suberectis, aurantiacis, petalis labelloque aureis; sepalis lateralibus late ovato-ellipticis vel suborbicularibus obtusis, sub apice mucronulatis, 0,8 cm longis, medio 0,5—0,7 cm latis, sepalo dorsali erecto galeato-cucullato, apice retuso, ore subreniformi,

sepalis lateralibus paulo breviore, dorso in calcar adscendens subcylindricum obtusiusculum, 3—3,2 cm longum producto; petalis suberectis abbreviatis subquadrato-oblongis apice falcato-inflexis, obtusiusculis, basi margine anteriore auriculato lobulatis, 0,4 cm altis; labello patenti-deflexo lanceolato- vel ovato-ligulato obtuso, sepalis lateralibus aequilongo; anthera valde resupinata; rostello erecto, tridentato, stigma paulo superante, ovario subcylindrico glaberrimo, 1,2—1,4 cm longo.

D. porrecta Sw. in Act. Holm. (1800) 211; Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXV. (1890) 175; Ic. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 39.

D. Zeyheri Sond. in Linnaea XIX. (1847) 95; Reichb. f. in Flora (1883) 461; N. E. Br. in Gardn. Chron. (1885) II. 232.

Habitat in Africa australi: in loco incerto (O'Brien), in regione austro-occidentali: Lang-Kloof prope Groot-Rivier (Burchell n. 5014); in regione austro-orientali: in saxosis montium Elandtsrivierbergen, prope Uitenhage (Zeyher, Mart.), in montibus supra Brookhuizens Poort, prope Grahamstown (B. South n. 505, Mart. 1892), in saxosis summi montis Boschberg, prope Somerset East, alt. 4500 ped. (Mac Owan n. 1478, 1532, Febr.—Mart. in montibus Kouldveld-Berg, prope Graaff-Reinet, alt. c. 4500 ped. (H. Bolus n. 1298, Jan.).

D. porrecta Sw., welche Art lange Zeit unsicher war, ist von *D. ferruginea* Sw. und *D. gladioliflora* Burch. durch den aufsteigenden Sporn unterschieden. Habituell besitzen alle drei Arten viel Ähnlichkeit, nur ist bei *D. gladioliflora* die Traube zuweilen lockerer, doch habe ich auch von ihr Exemplare gesehen, welche eine ähnlich zusammengedrängte Traube hatten wie *D. ferruginea* Sw.

98. **D. ferruginea** (Thunbg.) Sw.

Foliis radicalibus 4—8 linearibus acutis, coriaceis, basin versus angustatis subpetiolatis, recurvato-patentibus, 7—10 cm longis; scapo erecto gracili subflexuoso rigido, 18—40 cm alto, vaginis distantibus submembranaceis arcte amplectentibus, setaceo-acuminatis, 4—8, vestito; racemo subpyramidali vel ovato, 3—6 cm alto, basi c. 4,5 cm diametro; bracteis membranaceis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acuminatis, ovarium basi amplectentibus, eoque subaequilongis vel dimidio brevioribus; floribus aurantiacis subpatentibus; sepalis lateralibus oblique lanceolato-oblongis acutis, sub apice setaceo-mucronatis, 1—1,2 cm longis, medio 0,5 cm latis, sepalo postico galeato, ovato, acuminato, dorso in calcar subinfundibulare subacutum, horizontale vel adscendente ovario brevius, producto, sepalis lateralibus subaequilongo; petalis suberectis lanceolato-falcatis, acuminatis, basi margine exteriore rotundato-ampliatis 0,4—0,5 cm longis; labello porrecto lanceolato acuminato, marginibus subundulato, sepalis lateralibus subaequilongo; anthera valde resupinato, connectivo loculis aequilongo subapiculato rostello adscendente perbrevi; ovario glabro subcylindrico basi breve pedicellato c. 1,3 cm longo.

D. ferruginea Sw., in Act. Holm. (1800) 210; Thunbg., Flor. Cap. (ed. 1823) 11; Harv. in Hook. Ic. Pl. t. 214; N. E. Br. in Gardn. Chron.

(1885) II. 232; Bol., Orch. Cape Penins. 172; Ic. Orch. Afr. Austr. (1893) I. 38; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 760.

Satyrium ferrugineum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794).

D. porrecta Ker in Journ. Sci. R. Inst. Lond. V. t. 1. f. 1 (nec Sw.); Hook., Icon. Pl. (1840) t. 214; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 172.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Masson, Bergius, F. Grey, R. Trimen); in regione austro-occidentali: in saxosis graminosis montis Tabularis, alt. 1000—3500 ped. (Thunberg, Eklon, Zeyher, Pappe, Harvey, Mac Owan n. 2419, H. Bolus n. 4764, 1870, 1883, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 165, Th. Kässner, 1891, R. Schlechter n. 574, 1892, Febr.—Apr.), in saxosis montium Hottentottshollandsbergen (Burchell n. 8199 Febr. 1815), prope Swellendam (Kennedy n. 31), in clivis montium Langebergen prope Tradouw (Mund, Mart. 1819).

Von den beiden anderen Arten der Section ist die Art leicht durch den Helm und die borstenartig ausgezogenen Spitzen an den Sepalen zu unterscheiden. Sie besitzt mehr Ähnlichkeit mit *D. gladioliflora* Burch. als mit *D. porrecta* Sw., obgleich sie mit letzterer bis vor kurzem sehr häufig zusammengeworfen wurde. Das Verdienst, diese Verwirrung gelöst zu haben, gebührt N. F. Brown, welcher die Orchidaceen Thunberg's einer genauen Untersuchung unterzog. Das Verbreitungsgebiet der Art ist ziemlich klein. Auf dem Tafelberge bei Capetown ist sie in den Monaten Februar, März und April eine der gemeinsten Orchidaceen. Die Färbung der Blüten variiert zwischen orangegelb und orangerot.

99. **D. gladioliflora** Burch.

Herba gracilis, erecta, glaberrima; foliis radicalibus 2—4, erecto-patentibus, rigidis, angustissime linearibus acutis, per aestivationem jam emarcidis, 10—25 cm longis; scapo stricto vel subflexuoso, rigido, 18—40 cm alto, vaginis erectis rigidis caule arcte appressis acutissimis distanter vestito; racemo laxe corymboso vel subpyramidali 4—12-floro; bracteis erectis membranaceis lanceolatis acutissimis ovario aequilongis vel paulo brevioribus; floribus suberectis vel erecto-patentibus roseis; sepalis lateralibus oblongis obtusis sub apice apiculatis 1,1 cm longis, medio 0,5 cm latis, sepalo dorsali erecto-galeato, acuto, ore lanceolato oblongo, sepalis lateralibus paulo breviore, dorso basi in calcar patenti-incurvum apice filiforme acutum ovario subduplo brevius sensim producto; petalis erectis, lanceolato-falcatis acutis, basi margine anteriore rotundato lobatis parvulis, 0,3 cm longis; labello porrecto spathulato apice obtuse vel breve apiculato 1 cm longo infra apicem ad 0,4 cm lato; anthera valde resupinata, connectivo angusto loculis aequilongo; rostello erecto brevi medio breviter exciso, stigma excedente; ovario gracili, cylindrico 1,4—1,5 cm longo, glabro.

D. gladioliflora Burch. ex Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 352; Reichb. f. in Flora (1883) 463; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 775.

D. capricornis Reichb. f. in Linnaea XX. (1847) 689.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in montibus prope Tradouw (Mund et Maire, Mart. 1819), in clivis montium Langebergen prope Swellendam, alt. c. 3000 ped. (W. Borcherds, Herb. Norm. Austro-

Afr. n. 1099, Febr. 1890), in clivis montium Langebergen prope Riversdale, locis nuper deustis, una cum Gladiolo arenario, alt. c. 1000 ped. (R. Schlechter n. 2218, Febr. 1893).

Bei Reichenbach's Original von *D. capricornis* im Berliner Herbarium liegt ein Zettel von N. E. Brown mit der Bemerkung: »In Flora 1883 p. 463. Reichenbach has stated this to be the same as *D. gladioliflora* Burch., but that is not the case: the flowers of *D. gladioliflora* are twice the size of these and the petals different«. Hierzu möchte ich bemerken, dass die Blüten durchaus nicht viel größer sind, dass ferner die erwähnten Unterschiede in den Petalen so gering sind, dass es unmöglich ist, beide Arten daraufhin zu trennen. In meinem Herbar besitze ich eine Serie von Pflanzen, mit deren Hülfe ich alle Übergänge aufweisen könnte. Ich schließe mich daher durchaus der Ansicht Reichenbach's an. Über die Stellung dieser Pflanze in der Gattung herrscht einiger Zweifel. Bolus stellt sie zur Section *Coryphaea*, welche ich auf die Arten aus der nächsten Verwandtschaft von *D. Draconis* Sw. und *D. vaginata* Harv. reduciert habe, doch möchte ich sie lieber hier unterbringen, da sie den Habitus vegetativer Merkmale und Blüten dieser Section aufweist.

§ 12. **Forficaria** (Lindl.) Schltr.

Forficaria (gen.) Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 362.

In der Gestalt der Blüten und durch das nicht gedrehte Ovarium am nächsten verwandt mit § *Orthocarpa*, aber habituell zu verschieden, um dort untergebracht zu werden. In letzterer Hinsicht mehr den Herschelien ähnlich.

Eine südafrikanische Art.

100. **D. forficaria** Bol.

Herba gracillima erecta glabra, c. 40 cm alta; foliis erectis rigidis, lineari-filiformibus acutissimis, 17—20 cm longis; scapo flexuoso, vaginis membranaceis acutissimis, arcte amplectentibus, marginibus alte connatis, satis dense vestito; racemo c. 10-floro; subcylindrico, bracteis erecto-patentibus membranaceis ovatis acuminatis, ovario subaequilongis vel paulo brevioribus; floribus suberectis; sepalis lateralibus ovato-oblongis subacutis, concavis subtus nervo medio incrassato apice mucronulato, vix 1 cm longis, sepalo intermedio patente, concavo, ovato-elliptico acuto, c. 1 cm longo, medio 0,6 cm lato (sepalis lateralibus paulo latiore); petalis adscendentibus carnosiusculis linearibus supra medium subito genuflexo recurvato obtusis, dimidio superiore tenuissime ciliatis, 0,6 cm longis; labello porrecto circuito reniformi-orbiculari carnoso, obtuso, tenuissime ciliato, 0,6 cm diametro; anthera resupinata, rostello humili; stigmate generis; ovario subcylindrico, glabro.

D. Forficaria Bol., Icon. Orch. Austr. Afr. I. (1896) t. 87.

Forficaria graminifolia Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 362; Sond. in Linnaea XIX. (1847) 105; Krzl. Orch. Gen. Spec. I. (1900) 723.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in montibus terrae Hottentottsholland (Eklon, Zeyher), in clivis montium supra Dutoits-

kloof, alt. 3000—4000 ped. (DRÈGE, Jan.), in ditione Knysna (ex BOLUS in litt., Febr.).

Das bisher vorhandene Material der vorliegenden Pflanze ist zu spärlich, um eine gute Diagnose liefern zu können. Auch die obige Beschreibung hätte ich unmöglich anfertigen können, hätte nicht Herr BOLUS mir eine Zeichnung mit genauer Analyse der einzelnen Teile freundlichst übersandt. Wie er mir schrieb, erhielt er einen einzelnen Blütenstand aus dem Knysna-Districte. Die von LINDLEY aufgestellte Gattung *Forficaria* kann auf Grund der ungenügenden generischen Unterschiede nicht aufrecht erhalten werden. Man stelle sich eine Pflanze vor etwa mit dem Habitus einer *Herschelia* und Blüten einer *Orthocarpa*, deren Petalen und Labellum gewimpert sind, so erhält man ein Bild der *D. forficaria*. Es ist auch auf Grund dieser habituellen Merkmale, dass ich die Section *Forficaria* als solche in der Gattung *Disa* betrachte. Über die Färbung der Blüten schreibt mir Herr BOLUS: »Die Sepalen sind grünlich mit purpurnen Adern, die Lippe und Petalen dunkel-schokoladenfarbig«.

Species incertae et haud satis notae.

101. **D. bracteata** Sw., in Act. Holm. (1800) 211; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 154.

Monadenia bracteata Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 810.

Habitat in Africa australi.

Betreffs Bemerkungen über diese Pflanzen, deren Typus im Herb. Swartz nicht vorhanden ist, verweise ich auf die oben angeführte Stelle in BOLUS' Orchids of the Cape-Peninsula.

102. **D. macrantha** Sw. l. c. (1800) 210; Thunbg., Flor. Cap. (1823) 8.

Habitat in Africa australi (THUNBERG).

REICHENBACH hält *D. annula* Bol. für identisch, doch ist dies zweifelhaft, da der Typus der Art fehlt.

103. **D. oligantha** Reichb. f. in Flora (1865) 182.

Penthea triloba Sond. in Linnaea XIX. (1847) 104.

D. parvilabris Bol. in Journ. Linn. Soc. Bot. XIX. (1882) 344.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in montibus prope Hexrivier (EKLON, ZEYHER).

Der Beschreibung nach vielleicht eine Art aus der Verwandtschaft von *D. bivalvata* Schinz et Durand.

104. **D. Eminii** Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XIX. (1895) 248; N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1898) 282.

Habitat in Africa tropica: in regione centrali: Karagwe prope Bukoba (STUHLMANN n. 4089).

Trotz eifrigen Nachforschens ist es mir leider nicht gelungen, das typische Exemplar dieser Art, welches entweder im Berliner Herbar oder im Herbarium Schweinfurth sein muss, zu finden. Nach der Beschreibung zu urteilen dürften wir es wahrscheinlich mit einer Art aus der Section *Aigoceratium* zu thun haben.

105. **D. borbonica** Balf. f. et S. Moore.

Herba erecta, glaberrima c. 15—20 cm alta; caule stricto vel subflexuoso basi foliato, medio vaginis erectis basi dilatata alte amplectentibus acuminatis herbaceis dense vestito; foliis lineari-lanceolatis acutis vel acu-

minatis, inferioribus ad 4—7 cm longis, 1—2 cm latis, sensim in vaginas decrescentibus; spica oblonga vel subcylindrica, 6—15 flora, subdensa 3—6 cm longa vix 0,2 cm diametro; bracteis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acuminatis concavis, flores excedentibus; floribus vix inter mediocribus in sectione illis *D. longifoliae* Lindl. similibus, vix minoribus, erecto-patentibus; sepalis lateralibus oblongis obtusis, c. 0,6 cm longis, medio 0,3 cm latis, sepalo dorsali galeato-concavo, circuitu ovato-oblongo obtuso, sepalis lateralibus aequilongo, dorso medio in calcar dependens subcylindricum obtusum limbo paulo brevius producto; petalis lanceolatis labello subsimilibus, labello lineari-lanceolato, petalis aequilongo; »antheris oblongis, erectis«; ovario oblongo glabro.

D. borbonica Balf. f. et S. Moore, in Journ. Bot XIV. (1876) 293.

Habitat in insula Borbonia: loco speciali haud indicato (J. B. Balfour).

Da das Material zu mangelhaft ist, um genau die Stellung der Art festzusetzen, so war ich gezwungen, sie hier aufzuführen. Sie besitzt ungefähr den Habitus einer *Monadenia*, doch ist es unmöglich festzustellen, ob sie zu jener Section gehört oder nicht.

Schizodium Lindl.

Gen. Spec. Orch. (1838) 358; Bth. et Hook. f., Gen. Pl. III. (1883) 631; Pfitz. in Engl. Prantl Nat. Pflanzenfamilien (1888) III., 6, 96.

Sepala inaequalia posticum galeatum calcaratum, calcare patente, apice adscendente vel deflexo, lateralibus porrecto-patulis lanceolatis apice saepius elongatis vel suborbicularibus liberis. Petala adscendentia angusta, medio subtorta, apice inaequaliter lobulata, lobulo exteriore rarius elongato, filiformi, sepalum posticum excedente, intus basi rostello plus minus alte adnata. Labellum ecalcaratum, articulatum, hypochilio concavo, ambitu suborbiculari vel oblongo, epichilio ovato vel lanceolato apicem versus marginibus incurvis, apice in processum vel apiculam porrecto-patulam filiformem producto, vel acuminato. Columna brevissima; anthera valde resupinata, parvula, loculis parallelis, canalibus loculorum brevibus; rostellum erectum apice emarginatum vel retusum, lobulis glanduliferis abbreviatis; stigma suborbiculare pulvinatum. Ovarium pedicellatum clavato-cylindricum, erostre, pedicello post aestivationem persaepe elongato. Herbae capenses gracillimae, habitu valde distinctae; foliis radicalibus pluribus rosulatis ovato-ellipticis basi in petiolum angustatis; scapo gracillimo rigidissimo praesertim basi valde flexo, vaginis paucis brevibus remotissime vestito; floribus paucis perlaxe racemosis, suberectis.

Von Swartz und später von Bolus sind die Arten der Gattung *Schizodium* zu *Disa* Berg. gestellt worden. Gegen diese Ansicht lässt sich einwenden, dass zunächst *Schizodium* habituell, infolge des merkwürdigen drahtähnlichen, stark gekrümmten Schaftes von allen anderen Ophrydeen verschieden ist; dazu treten dann noch die guten und geradezu wundervoll

constanten Merkmale in der Blüte, vor allen Dingen das gegliederte Labellum, welche sonst überhaupt nicht bei den *Diseae* vorkommt. Auf Grund dieser nicht zu unterschätzenden Merkmale sehe ich mich gezwungen, mich der Ansicht Lindley's, Reichenbach's und Bentham's anzuschließen, indem ich *Schizodium* als gut abgeschiedene Gattung betrachte.

Alle bisher bekannt gewordenen Arten sind auf ein kleines Verbreitungsgebiet, in der Südwest-Ecke der Capcolonie beschränkt.

Clavis specierum.

A. Blüten ziemlich groß, Sepalen breit oblong oder fast kreisrund, stumpf . . . . 1. *S. flexuosum* (L.) Lindl.

B. Blüten klein, Sepalen linealisch-lanzettlich, an der Spitze häufig ausgezogen-verlängert.

- I. Sporn in einem sehr stumpfen Winkel knieförmig nach oben gebogen.
  - a. Helm, häufig auch die seitlichen Sepalen, an der Spitze deutlich zurückgebogen. . . . . 2. *S. biflorum* (L.) Dur. et [Schinz
  - b. Helm an der Spitze vorgestreckt oder aufsteigend, Sepalen an der Spitze nicht zurückgebogen. . . 3. *S. bifidum* (Thunb.) [Reichb. f.
- II. Sporn nicht knieförmig gebogen.
  - a. Petalen ohne antennenartige Fortsätze an der Spitze, nur ungleich gelappt.
    - 1. Sporn an der Spitze aufsteigend, Stengel am Grunde sehr stark gekrümmt. . . . . 4. *S. rigidum* Lindl.
    - 2. Sporn gerade, fast kegelförmig, stumpf, Stengel am Grunde wenig gekrümmt. . . . . 5. *S. inflexum* Lindl.
  - b. Petalen mit antennenartigen Fortsätzen, Blätter am Rande stark gewellt . . . . 6. *S. antenniferum* Schltr.

1. S. flexuosum (L.) Lindl.

Herba gracilis erecta, tenella, glaberrima, 18—30 cm alta; foliis radicalibus patentibus rosulatis 4—6, obovato-ellipticis breve acutis, basi in petiolum angustatis, 1—1,5 cm longis, medio fere 0,5—0,8 cm latis; scapo erecto basi praecipue valde flexuoso, rigido, apice 1—5 floro, vaginis 4—8 subfoliaceis erectis acutis cucullatis, 0,8—2 cm longis, laxis tecto; floribus in genere maximis niveis, labelli epichilio aureo; sepalis lateralibus patulis late oblongis vel suborbicularibus obtusis, c. 1 cm longo, 0,5—1 cm latis, sepalo postico erecto late oblongo vel suborbiculari obtuso vel brevissime apiculato, sepalis lateralibus aequilongo, dorso infra medium in calcar breve deflexum apicem versus angustatum subincurvum ovario triplo brevius productum; petalis e basi inaequaliter ovata, margine exteriore obtuse lobulatis, lineari-ligulatis subacutis, saepius infra apicem margine denticulo abbreviato auctis, adscendentibus, sepalo postico subaequilongis; labello subpanduraeformi hypochylio erecto ventricoso-concavo, 0,3 cm longo epichilio undulato crispato suborbiculari apice breviter acuminato, c. 0,7 cm longo; ovario cylindrico, pedicello gracili.

S. flexuosum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 359; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 726.

Orchis flexuosa L., Spec. Pl. ed. 3 (1764) 1331.

Satyrium flexuosum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

D. flexuosa Sw., in Act. Holm. (1800) 212; Thunbg. Flor. Cap. (1823) 9; Bol. Orch. Cape Penins. (1888) 160.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Bergius, 1817, Leibold, 1838, Masson, Ludwig, Roxburgh, Rogers, F. Grey, A. Prior, R. Trimen), in regione austro-occidentali: in dunis arenosis planitiei capensis inter Capetown et Wynberg, alt. 50—100 ped. (Eklon et Zeyher, H. Bolus, Oct.), in depressis arenosis prope Paarl, alt. c. 400 ped. (Mac Owan, Herb. Norm. Austro-Afr. n. 172, Oct. 1883), in collibus prope Malmesburg (Zeyher n. 3927, H. Bolus n. 4332, 1878, R. Schlechter n. 1661, 1892 Th. Kässner, 1892, Oct.), in arenosis humidis prope Hopefield, alt. 150 ped. (R. Schlechter n. 5309, Sept. 1894), in montibus prope cataractam Tulbaghensem, alt. c. 600 ped. (Th. Kässner, 1891, R. Schlechter, Aug. 1892), in montibus juxta flumen Hexriver, 1600 ped. (W. Tyson n. 642.)

Die großblütigste Art in der Gattung, in welcher sie noch durch die Färbung der Blüten und durch die Form der Sepalen und Petalen (einschließlich des Labellums) ausgezeichnet ist. Ich halte es nicht für nötig, sie daher hier mit den anderen Arten zu vergleichen, da ein solcher Vergleich gar nicht angebracht erscheint. Die Blüten sind mit Ausnahme des goldgelben Labellums schneeweiß gefärbt.

2. **S. biflorum** (L.) Dur. et Schinz.

Herba erecta gracilis, glaberrima, 9—30 cm alta; foliis 4—6 radicalibus rosulatis, ovato-spathulatis acutis, marginibus saepius plus minusve undulatis, 1—1,4 cm longis, medio 4—6 cm latis; scapo erecto gracillimo, rigido valde flexuoso, vaginis 3—5 subfoliaceis cucullatis ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, 0,7—1 cm longis, erectis vestito, 1—5 floro (saepissime bifloro); bracteis erectis cucullatis, 0,6—0,8 cm longis, acuminatis, pedicello subaequilongis vel paulo longioribus; floribus niveis vel roseis; sepalis lateralibus porrectis apice arcuato-deflexis, lineari-lanceolatis elongatis, acutissimis, 1—1,8 cm longis: sepalo dorsali concavo, apice elongato acutissimo arcuato-recurvato, calcari recto patente vel adscendente, c. 0,6 cm longo, a latere superiore paulo compresso obtuso; petalis erectis, lineari-subfalcatis, margine anteriore supra basin auriculatis, apice inaequaliter bifidis, c. 0,5 cm longis; labello subpanduriformi hypochilio suberecto concavo subventricoso, oblongo 0,2—0,3 cm longo, epichilio ovato deflexo, marginibus suberectis apicem versus inflexis, apice in rostrum deflexum subcarnosum subulatum contracto, 0,6—1,0 cm longo; rostello brevi, brachiis glanduliferis brevibus, ovario gracile pedicellato, c. 0,7 cm longo, pedicello post aestivationem elongato.

S. biflorum Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. IV. 143, Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 726.

Orchis biflora L., Spec. Pl. ed. 2 (1763) 1330.

Satyrium tortum Thunbg., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

Disa torta Sw., in Act. Holm. (1800) 211; Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 33.

Schizodium arcuatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 359.

Habitat in Africa australi: loco incerto: (Oldenburg, Mund et Maire, Aug. 1817); in regione austro-ocidentali: in solo argillaceo prope Stellenbosch (Drège, Farnham, Lloyd, Marloth), in arenosis prope Groenekloof (Drège), in arenosis prope flumen Olifant River 400—1000 ped. (R. Schlechter n. 5012, n. 5103, Aug. 1894), in planitie prope Tulbagh Road, alt. 400 ped. (R. Schlechter n. 1433, Sept. 1892), in solo argillaceo prope Artois, alt. 600 ped. (H. Bolus n. 5445, Aug.), in collibus prope Caledon, alt 1000—2000 ped. (Eklon et Zeyher, Aug.).

S. biflorum ist von dem *S. bifidum* Reichb. f., mit dem es den in einem stumpfen Winkel nach oben gekrümmten Sporn gemein hat, durch die stark verlängerten, bogenartig zurückgebogenen Sepalen zu unterscheiden. Doch sei an dieser Stelle darauf aufmerksam gemacht, dass es mitunter in Formen auftritt, bei denen besonders die unteren Sepalen nicht so stark verlängert sind als bei der typischen Form, welche von Bolus in seinen »Icones Orchidacearum Austro-Africanarum« auf tab. 33 abgebildet ist. Bei solchen Exemplaren zeigt dann das helmartige obere Sepalum die Art an, in dem es an der Spitze stark zurückgebogen ist. Die Blüten sind entweder weißlich oder wie bei *S. bifidum* rosenrot. Die geographische Verbreitung ist die der letzteren.

3. **S. bifidum** (Thunb.) Reichb. f.

Herba gracilis, erecta, tenella, glaberrima, 6—30 cm alta; foliis radicalibus rosellatis 4—6, patentibus, spathulato-ovatis acutis, basi in petiolum angustatis, 0,7—2 cm longis; medio 0,3—1 cm latis; scapo valde flexuoso praesertim basi rigido 2—7-floro, vaginis 2—4 erectis subfoliaceis cucullato-amplexicaulibus acutis vel acuminatis, 0,7—1,5 cm longis distanter vestito; bracteis erectis vaginis scapi simillimis, pedicellum haud excedentibus, vel brevioribus, 0,4—0,6 cm longis; floribus roseis, striis punctisque purpureis labello petalisque pictis, incertae magnitudinis (in genere minoribus, mediocribus, vel majoribus); sepalis lateralibus oblongo-lanceolatis acutis, porrecto-patulis, 0,5—1,4 cm longis; sepalo dorsali oblongo-lanceolato acuto, adscendente, 0,4—1,1 cm longo, dorso basi calcare subcylindrico a latere superiore vix compresso, apice obtuso subinflato recto, adscendente vel patente, 0,4—0,6 cm longo instructo; petalis adscendentibus anguste oblongo-ligulatis, margine interiore supra basin sublobulatis, apice inaequaliter bidentatis, dente interiore abbreviato, exteriore triangulari subacuto, sepalo postico brevioribus; labello subpanduriformi, hypochilio adscendente concavo, rotundato-oblongo, 0,1—0,2 cm longo; epichilio ovato, apice in acumen elongatum deflexum producto, 0,4—1,2 cm longo; ovario anguste cylindrico, gracile pedicellato, pedicello post aestivationem elongato.

S. bifidum Reichb. f. in Flora (1883) 460.

Satyrium bifidum Thunb., Prodr. Pl. Cap. (1794) 5.

Disa bifida Sw. in Act. Holm. (1800) 212.

Schizodium obtusatum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360.

S. rigidum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360.

S. longipetalum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 359 (nec Krzl.).

var. β. **clavigerum** (Bol.) Schltr.; differt a forma typica habitu minori, floribusque in genere minimis.

S. clavigerum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 727.

D. clavigera Bol., Orch. Cape Penins. 163.

Habitat in Africa australi: loco incerto (Brown, Bunbury, Trimen, Forbes); in regione austro-occidentali: in dunis capensibus prope Wynberg, alt. 50—100 ped. (Eklon et Zeyher, H. Bolus, R. Schlechter n. 1551, Aug.—Oct. 1892), in clivis arenosis lapidosisque montis Tabularis, alt. 1800—2500 ped. (Th. Kässner, R. Schlechter n. 1314, Aug.—Oct. 1892), in arenosis montis Contantiaberg, alt. 2400 ped. (R. Schlechter n. 1463, Sept. 1892), in arenosis humidis in monte Muizenberg, alt. 1200 ped. (Mac Owan et H. Bolus [Herb. Norm. Austr.-Afr. n. 173, Aug. 1883]), in clivis montium Hottentottshollandsbergen, pr. Sir Lowrys Pass, alt. 600 ped. (R. Schlechter n. 1144, Jul. 1892), in montibus supra Dutoitskloof, alt. 2000—3000 ped. (Drège, Oct.), in lapidosis montis Paarlberg (Drège, Aug.—Sept.), in collibus prope Swellendam (R. Schlechter, A. Penther, P. Krook, Oct. 1894).

Var. β. In regione austro-occidentali: prope Stellenbosch (Farnham, Sept.), in arenosis humidis prope rivulum Steenbrass-Rivier, alt. 1500 ped. (R. Schlechter n. 5386, Oct. 1894), in saxosis montis Tabularis (Eklon et Zeyher, Sept.), in clivis montis Zwarteberg, prope Caledon, alt. 1700 ped. (H. Bolus, Sept. 1889), in collibus inter Paardeberg et Paarlberg, alt. infra 1000 ped. (Drége, Aug.—Sept.).

Eine äußerst variable Pflanze, welche sogar von Lindley in vier Arten zerlegt wurde. Während meiner Reisen in Süd-Afrika habe ich ein vorzügliches Herbarmaterial von dieser Art zusammengebracht, mit Hülfe dessen ich in der Lage bin zu beweisen, dass alle diese Arten zusammenfallen müssen, die drei ersteren können segar nicht einmal den Rang einer Varietät einnehmen. *S. clavigerum* dagegen habe ich als solche aufgefasst, obgleich ich dabei bemerken möchte, dass auch hier Übergänge zu dem typischen *S. bifidum* vorhanden sind. Mit Ausnahme des seltenen *S. antenniferum* Schltr. sind die Arten der Gattung *Schizodium* ziemlich über dasselbe Gebiet in der Südwestecke der Capcolonie verbreitet und daselbst ziemlich gesellig auftretend.

4. **S. rigidum** Lindl.

Herba erecta, pusilla, gracilis, 10—25 cm alta; foliis radicalibus 4—7 lanceolato-spathulatis acutis patentibus, basi in petiolum angustatis, glabris, marginibus saepius subundulatis, 1,2—1,7 cm longis, medio 0,5—0,7 cm latis; scapo flexuoso, rigido, vaginis rigidis siccis 3—4 cucullato amplexicaulibus erectis laxi acuminatis vix 1 cm longis, ornato, glaberrimo, 1—3-floro; bracteis cucullatis ovatis acuminatis erectis glaberrimis siccis, pedicellum paulo superantibus, vix 1 cm longis; floribus pulchre roseis; sepalis

lateralibus subfalcato-lanceolatis acutis, porrecto-patulis 1,2—1,4 cm longis, c. 0,4 cm latis, sepalo dorsali concavo lanceolato acuto dorso basi in calcar conoideum a latere superiore vix compressum obtusum paulo adscendentem producto; petalis erectis ligulatis, supra basin margine interiore obtuse lobulatis, apicem versus vix angustatis, inaequaliter bilobis, lobo interiore abbreviato, anteriore erecto producto lineari; labello subpanduriformi, hypochilio concavo oblongo adscendente 0,3 cm longo, epichilio ovato-lanceolato subundulato, apicem versus marginibus inflexis in rostrum elongatum deflexum subcarnosum producto, 0,9 cm longo.

S. rigidum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360.

Habitat in Africa australi: loco incerto (R. Brown, 1801, Gueinzius, A. Prior, Rogers, Trimen, Harvey); in regione austro-occidentali: in campis arenosis prope Capetown (H. Bolus n. 3744, 7019, 1892), in arenosis humidis prope Stellenbosch (Lloyd), in arenosis humidis prope Sir Lowrys Pass, alt. 300—400 ped. (R. Schlechter n. 1175, Jul. 1892), in collibus prope Swellendam (P. Borcherds, Aug. 1892).

S. rigidum wurde bis in neuester Zeit als identisch mit *S. bifidum* Reichb. f. (unter dem Namen *Disa bifida* Sw.) angesehen. Dieser Irrtum ist offenbar dadurch entstanden, dass auf dem betreffenden Bogen im Lindley'schen Herbar ein Exemplar von *S. bifidum* mit einem anderen, welches als Original von *S. rigidum* betrachtet werden muss, zusammengeklebt ist. Es ist ja nicht zu bezweifeln, dass beide Arten sich äußerst ähnlich sehen, denn sie sind schon häufig sogar von den besten Sammlern in Süd-Afrika mit *S. bifidum* verwechselt worden, doch betrachtet man sich den allmählich bogenförmig aufsteigenden Sporn, welcher nie die geringste Tendenz zu jenem stumpfwinkeligen Knick, wie in dem von *S. bifidum*, besitzt, so glaube ich, dass niemand, der die genügende Anzahl von Exemplaren gesehen hat, daran zweifeln wird, dass wir hier zwei verschiedene Arten vor uns haben.

5. **S. inflexum** Lindl.

Herba, erecta, tenella glaberrima, 7—35 cm alta; foliis radicalibus patentibus 4—6 obovato-oblongis, basi angustatis breve acutis, 1,5—2 cm longis, medio 0,4—0,8 cm latis; scapo minus flexuoso quam in speciebus aliis generis, rigido, vaginis 3—5 erectis acutis arcte appressis, subfoliaceis 1—1,7 cm longis vestito, 1—3-floro; floribus roseis vel rarissime niveis; bracteis erectis cucullatis acutis, pedicello aequilongis; sepalis lateralibus porrectis lanceolato-oblongis subacutis 0,7—0,9 cm longis, sepalo postico apice adscendente subacuto, lateralibus duplo breviore, in calcar rectum patens subconicum obtusum ab utroque latere paulo compressum, 0,6—0,8 cm longum, producto; petalis adscendentibus oblique subfalcato-lanceolatis, apicem versus attenuatis obtusis 0,6 cm longis; labello subpanduriforme, hypochilio adscendente concavo, late oblongo, 0,3 cm longo, epichilio patulo late oblongo vel suborbiculari 0,3 cm longo, apice in acumen filiforme deflexum, c. 0,3 cm longum producto; ovario subcylindrico gracili, pedicello post aestivationem paulo elongato.

S. inflexum Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 360; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 127.

Disa inflexa Mundt (in herb. Lehm.) ex Lindl., Gen. Spec. Orch. (1838) 30; Bol., Orch. Cape Penins. (1888) 162.

Habitat in Africa australi: in regione austro-occidentali: in turfosis montis Tabularis, alt. 2000—3500 ped. (Burchell n. 655, Zeyher, H. Bolus n. 3882, Th. Kässner, 1891, R. Schlechter n. 123, Herb. Norm. Austro-Afr., Nov.—Dec.), in humidis prope Palmiet-Rivier, alt. 700 ped. (R. Schlechter n. 5415, Oct. 1894), in arenosis prope Howhoek, alt. 2000 ped. (R. Schlechter n. 5488, Oct. 1894), in montibus prope Ceres (H. Bolus, Dec. 1885), in montibus supra Montagu Pass (Rehmann n. 29).

Unter allen Arten der Gattung zeichnet sich *S. inflexum* durch den sehr wenig knieförmig gebogenen Schaft und durch den fast konischen, aber stumpfen Sporn aus. Die Blätter sind auch am Rande weniger gewellt, als dies bei den verwandten Arten der Fall ist; häufig sind sie durch einen helleren Streifen durch die Mitte gezeichnet. Diese letztere Erscheinung habe ich übrigens auch zuweilen bei *S. rigidum* Lindl., welches wohl als nächste Verwandte des *S. inflexum* angesehen werden muss und bei *S. antenniferum* Schltr. beobachtet, doch ist sie auch bei diesen Arten durchaus nicht constant. Das Verbreitungsgebiet ist im allgemeinen dasselbe, wie ich es bei *S. bifidum* Reichb. f. angegeben habe, doch dringt sie etwas weiter nach Osten vor und scheint nur zwischen Geröll und auf den Mooren der Berge vorzukommen, während *D. bifida* hauptsächlich auf den Ebenen und nicht großer Höhe über dem Meeresspiegel besonders gut im Sande gedeiht.

6. **S. antenniferum** Schltr.

Herba erecta pusilla glaberrima, 9—13 cm alta; foliis radicalibus, 4—7 cm, patentibus anguste ellipticis, basi in petiolum angustatis, marginibus adscendentibus undulato-crispatis, acutis, 1—1,7 cm longis, medio 0,3—0,5 cm latis; scapo valde flexuoso, 2—4-flora, vaginis 2—3 herbaceis subcucullatis acutis, erectis, 1—2 cm longis vestito; bracteis vaginis simillimis erectis, acutis, pedicelli longitudine; floribus lacteis maculis striisque coeruleis pictis; sepalis lateralibus anguste falcato-lanceolatis apice elongatis acutissimis porrecto-deflexis, 1,1 cm longis, sepalo dorsali apice elongata acutissima arcuato reflexa, calcare subconico a latere superiore vix compresso obtuso recto, patente vel adscendente, 0,3—0,4 cm longo; petalis adscendentibus ligulatis subfalcatis, apice truncatis, margine exteriore in appendicem filiformem erectum vel reflexum sepalum dorsale duplo superantem producto; labello subpanduriformi hypochilio suberecto ventricoso-concavo, c. 0,2 cm longo, epichilio late oblongo, 0,3 cm longo, apice trilobulato, lobulis lateralibus dentiformibus acutis, abbreviatis, intermedio, deflexo setaceo, appendicibus petalorum simillimo, ad 1,4 cm longo.

S. antenniferum Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 426; Bol., Ic. Orch. Afr.-Austr. (1897) 89.

S. longipetalum Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 725 (nec Lindl.).

Habitat in Africa australi: In regione austro-occidentali: in planitie montis Piquetberg, locis arenosis, alt. 1600 ped. (R. Schlechter n. 5248, Sept. 1894).

Durch die antennenartig verlängerten Spitzen der Petalen des Labellums, welche die Sepalen weit überragen, ist diese Art unter den Verwandten sofort zu erkennen. Häufig sind dieselben über das obere Sepalum zurückgeschlagen. Ein anderes Merkmal der Art findet sich in dem Sporne; dieser ist, obgleich stumpf, doch mehr nach der Spitze hin verschmälert als bei den anderen Arten, außerdem aber etwas (obgleich nur wenig) nach unten gebogen. Die Stellung der Blattränder ist vielleicht auch als Merkmal der Art zu betrachten, obgleich diese bei *S. bifidum* zum Beispiel etwas variiert, doch habe ich ein Exemplar des letzteren gesehen, welche in diesem Charakter mit *S. antenniferum* verglichen werden könnte. Wenn sich Kränzlin die Mühe genommen hätte, das *S. longipetalum* Lindl. in Kew anzusehen, so hätte er sich wohl überzeugen können, dass dasselbe von meinem *S. antenniferum* verschieden ist.

Brownleea Harv.

ex Lindl. in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 16; Sond. in Linnaea XIX. (1847) 106; Bth. et Hook. f., Gen. Pl. III. (1883) 631; Bol., Icon. Orch. Afr. austr. t. 40 (1893); Pfitz. in Engl. Prantl, Nat. Pflanzenfam. IIi (1888) 6, 297.

Sepala inaequalia, posticum cum petalis erectis in galeam agglutinatam, calcaratam, lateralibus porrectis patulisve, liberis vel dimidio inferiore connatis. Petala erecta, plus minus falcata, integra vel lobulata, intus bas. rostello plus minus alte adnata. Labellum erectum basi valde dilatata semiannulari columnae basin arcte cingens, lamina minima apicali erecta lineari, persaepe ad stigmatis faciem applicita. Columna brevissima; anthera valde resupinata, apice subincurvo connectivo lato, canalibus loculorum plus minus elongatis; rostellum erectum altissimum bilobum vel alte bifidum, lobis vel potius brachiis erectis glanduliferis; stigma pulvinatum, sub rostello. Ovarium breviter pedicellatum vel sessile subcylindricum vel subclavatum, erostre, leviter tortum. Herbae erectae vel suberectae, paucifoliatae; foliis patentibus vel suberectis, linearibus lanceolatisve, rarius ovato-oblongis; spica subsecunda vel quaquaversa, cylindrica vel subcapitato-ovata, laxa vel densa, 1-multiflora; floribus diversae magnitudinis.

Diese Gattung ist von *Disa* durch das aufrechte mit der verbreiterten Basis die Säule umfassende Labellum gut unterschieden.

Die Arten sind mit Ausnahme zweier in Süd-Afrika heimisch, daselbst aber auf die südöstlichen, d. h. subtropischen und tropischen Gebiete beschränkt. Von den beiden nicht-südafrikanischen Arten ist eine, *D. alpina* Schltr., von den Kamerun-Gebirgen und dem Kilimandscharo im tropischen Afrika bekannt, während *Br. madagascarica* Ridl. die Berg-Wälder Madagascars bewohnt.

Clavis specierum.

A. Sporn weit bogenförmig abstehend, 2,5—3 cm lang.
  I. Ein einziges Laubblatt . . . . 1. *B. monophylla* Schltr.
  II. Drei Laubblätter.

a. Pflanze aus Madagascar . . . . 2. *B. madagascarica* Ridl.
b. Pflanze aus Süd-Afrika. . . . . 3. *B. coerulea* Harv.

B. Sporn bogenförmig abwärts gekrümmt.
I. Blüten mittelgroß.
a. Blüten rosenrot in lockerer Traube . . . . . . 4. *B. recurvata* Sond.
b. Blüten weiß, in dichter, zuweilen kopfförmiger Traube . . . . 5. *B. Galpinii* Bol.
II. Blüten sehr klein.
a. Pflanze aus dem tropischen Afrika . . . . . . 6. *B. alpina* (Hook. f.) N. E. Br.
b. Pflanze aus Süd-Afrika. . . . . 7. *B. parviflora* Harv.

1. B. monophylla Schltr.

Erecta, pusilla, 15—17 cm alta; caule flaccido glaberrimo, basi vaginato, medio unifoliato; folio patenti anguste lanceolato acuto, 5 cm longo; racemo (in speciminibus 2 mihi visis) bifloro; bracteis foliaceis erecto-patentibus, ovato-lanceolatis acutis, inferiore ovarium superante, superiore multo minore; floribus (fide collectoris niveis) in genere maximis 4,2 cm longis; ovario breve pedicellato 2,4 cm longo; sepalo postico cum petalis in galeam agglutinato, calcarato, calcari patente arcuato obtuso, ovarium gracile aequante; lateralibus oblique lineari-lanceolatis acutis, liberis, 1,6 cm longis; petalis lanceolatis acutis basi margine anteriori appendice lineari obtuso acutis, columnae oblique adnatis, sepalo postico sublongioribus; labello erecto minuto lineari; stigmate arcte appresso; columna brevissima, rostello maximo erecto bipartito(?), anthera valde resupinata incurva rostello breviore, connectivo angusto, staminodiis subfoliaceis, lunatis obtusis porrectis; ovario cylindrico 1,6—1,8 cm longo glaberrimo.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in graminosis summi montis Drakenbergen, alt. 9000—10000 ped. (J. Thode, Febr. 1893).

Eine Verwandte der *B. coerulea* Harv. und *B. madagascarica* Ridley, von diesen beiden sowohl wie von allen anderen Arten ist sie durch ein einziges Laubblatt zu unterscheiden, ein Charakter, der bei *Brownleea* nicht zu unterschätzen ist, da bei den einzelnen Arten die Zahl der Laubblätter durchaus constant zu sein scheint. Die Art ist mir bisher nur aus der Sammlung des Herrn Thode bekannt, dem ich für viele Novitäten von den höchsten Spitzen des Drakensgebirges zu danken habe, um dessen Erforschung Herr Thode sich sehr verdient gemacht hat. Nach Angabe des Entdeckers sind die Blüten hell-violett, fast weiß. Kränzlin hat die Art in seinen Gen. Spec. Orch. übersehen.

2. B. madagascarica Ridley.

Caule erecto vel basi adscendente, tereti glabro, basi vagina, dimidio superiori foliis 3 vestito, 25—38 cm alto; foliis ovato-ellipticis vel ovato-lanceolatis acutis, integris, glabris, erecto-patentibus, patentibusve herbaceis inferioribus 8—15 cm longis, infra medium 3—5,5 cm latis; superiori minori; spica erecta vel patula secunda laxe pluriflora; bracteis foliaceis lanceolatis acutis patentibus, inferioribus flores excedentibus, superioribus sensim minoribus; floribus in genere maximis roseis; sepalis lateralibus patulis oblique oblongis obtusiusculis, sub apice mucronulatis, 0,9 cm longis,

medio ad 0,4 cm latis, sepalo intermedio galeato, ore ovato-lanceolato acuminato, dorso medio in calcar arcuato-patulum filiforme apice more *B. coeruleae* Harv. obtusum subinflatum, ovarium excedens, producto; petalis erectis dorso marginibus sepali intermedii agglutinatis, oblique oblongo-lanceolatis obtusiusculis, margine subundulatis vix 0,8 cm longis; labello more generis erecto, minutissimo, basi dilatata stigmatis basin amplectente, apice erecto filiformi in stigma incumbente, breviore; anthera valde resupinata omnino *B. coeruleae* Harv.; rostello erecto, brachiis glanduliferis, parallelis, erectis; ovario subcylindrico, glaberrimo, c, 2 cm longo.

B. madagascarica Ridley in Journ. Linn. Soc. XXII. (1885) 126; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 734.

Habitat in insula Madagascar: in regione centrali: Imerina (Fox).

Eine Art, welche der *B. coerulea* Harv. so ähnlich ist, dass man beide für identisch halten würde, wäre nicht die merkwürdige geographische Verbreitung mit dem Unterschiede in der Gestalt des Helmes vorhanden. Ridley giebt die Blüten als wahrscheinlich blau an, doch scheint es mir, nach den gut aufgelegten Exemplaren zu urteilen, dass diese wohl mehr rosa gefärbt waren. Das Auftreten der Art in Madagascar ist sehr merkwürdig als einziger Vertreter der Gattung außerhalb des afrikanischen Continentes. Um die oben angedeuteten Unterschiede in der Gestalt des Helmes anzudeuten: Bei *B. madagascarica* ist dieser mehr (wie bei *B. recurvata* Sond.) hinter der Öffnung gewölbt, während er bei *B. coerulea* Harv. sofort in den langen Sporn übergeht.

3. **B. coerulea** Harv.

Caule erecto, basi adscendente, tereti glabro, basi vagina, dimidio superiori foliis 3 vestito, 15—40 cm alto; foliis ovato-ellipticis vel ovato-lanceolatis acutis integris glabris, erecto-patentibus patentibusve, herbaceis, inferioribus 8—15 cm longis, infra medium 3—5,5 cm latis, superioribus decrescentibus; spica erecta vel subreflexa secunda laxa 6—20 flora; bracteis foliaceis lanceolatis acutis patentibus, inferioribus flores excedentibus, superioribus ovario aequilongis; floribus in genere maximis pallide violaceis vel rarius roseis, sepalis facie violaceo-maculatis; sepalis lateralibus patulis semiovatis acutis, 1,2 cm longis; sepalo intermedio galeato infundibulari acuminato, sensim in calcar gracile arcuatum c. 2 cm longum, apice obtusum producto; petalis oblique oblongis obtusis margine galeae dorso agglutinatis, basi margine exteriore auriculatis, galeae ore aequilongis (c. 1 cm longis); labello minimo erecto, stigmati arcte appresso, basi amplectente, vix 0,2 cm longo; rostello erecto, altissimo medio lobulo dentiformi acuto aucto, basi bituberculato; anthera valde resupinata apice subincurva, connectivo latissimo; ovario subcylindrica, apice rostrato, basi in pedunculum brevissimum attenuato, 2,2 cm longo.

B. coerulea Harv. in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 16; Thes. Cap. II. (1863) 2, t. 104; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 731.

B. macroceras Sond. in Linnaea XIX. (1847) 106.

Disa coerulea Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 119.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in umbrosis,

Howisons Poort prope Grahamstown, alt. 2000 ped. (H. Hutton, Mac Owan n. 232, J. Glass), in umbrosis prope Kingwilliamstown (J. Brownle, Mart. 1841),in umbrosis Perie Forest (Kaffrariae) alt. 2500—3600 ped. (Scott Elliot n. 913, Jan.—Mart. 1888, J. R. Sim n. 14), in umbrosis prope Baziya (Kaffrariae), alt 2500—3000 ped. (R. Baur n. 638, Mart.), prope Kranskop (Nataliae) (Mac Ken n. 22), in saxosis prope Murchison (Nataliae), alt. 2000 ped. (J. M. Wood n. 1982, 3179, Apr. 1884), in fissuris rupium, in umbrosis montis Great Noodsberg, (Nataliae), alt. 3000—4000 ped. (J. M. Wood n. 5379, Apr. 1894), in montibus prope Barberton (Transvaaliae), alt. 4500—5000 ped. (E. E. Galpin n. 1257, 1889, W. Culver n. 88, Mart. 1890), in silvis primaevis in monte Houtboschberg (Transvaaliae) (R. Schlechter, Febr. 1894).

Eine schöne Pflanze, welche es erst in letzter Zeit gelungen ist, in den europäischen Gewächshäusern zu cultivieren. Sie ist mit *B. madagascarica* Ridl. sehr nahe verwandt und von Hooker fil. in dem Botanical Magazin auch offenbar mit letzterer für identisch gehalten, denn er erwähnt, dass *B. coerulea* auch in Madagascar wachse, doch das geschah, bevor Ridley seine *B. madagascarica* publicierte. Im östlichen Gebiete Süd-Afrikas ist unsere Pflanze nicht selten, sie wächst daselbst mit Vorliebe in bewaldeten Schluchten an steilen Wänden. Die Blütenfärbung ist hellviolett mit dunkleren Punkten und Flecken.

4. **B. recurvata** Sond.

Caule erecto stricto vel adscendente, basi vagina solitaria acuminata membranacea arcte appressa vestito, supra medium 2 foliato, 20—40 cm alto; foliis erectis linearibus vel lanceolato-linearibus acutis vel acuminatis basi vaginantibus, inferiore 6—10 cm longo, internodium excedente, superiore breviore; spica subcylindrica laxa 3—18-flora; bracteis erectis ovato-lanceolatis acuminatis, herbaceis, floribus subaequilongis vel paulo brevioribus; floribus in genere mediocribus roseis, anthera purpurea, suberectis; sepalis lateralibus ovato-oblongis vel ovato-lanceolatis acutis vel subacutis, 0,8 cm longis, sepalo postico galeato, cucullato, apice acuminato, ore oblongo, dorso basi in calcar subfiliforme arcuatum apice obtusum ovario brevius producto; petalis erectis oblique falcato-lanceolatis obtusiusculis apicem versus vix undulato-crenulatis, cum sepalo postico facie exteriore coalitis, ori galeae aequilongis (0,7 cm longis); labello erecto stigmati arcte appresso, minuto lineari, vix 0,2 cm longo; rostello erecto altissimo bifido, brachiis latere exteriore calcare vel lamina staminodia erecta ornatis; stigmate rotundato, anthera valde resupinata subglobosa, canalibus elongatis; polliniis oblique pyriformibus, caudiculis longissimis pyriformibus, glandula minuta; ovario subcylindrico, c. 1 cm longo.

B. recurvata Sond. in Linn. XIX. (1847) 107; Harvey, Thes. Cap. II. (1863) t. 104 p. 3; Bol., Icon. Orch. Afr.-Austr. I. (1893) t. 41; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 732).

Disa recurvata Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 119.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in clivis

montium Elandtsrivierbergen, prope Uitenhage (Zeyher, Febr.—Apr.), in montibus, supra Howisons Poort prope Grahamstown, alt. 2400 ped. (J. Glass), in monte Boschberg prope Somerset East, alt. 4300 ped. (Mac Owam n. 526, Mart.), in monte Katberg (H. Hutton), in summo monte supra Toise River Station, alt. 4000 ped. (H. G. Flanagan n. 2256, Mart. 1894), in graminosis montium, Baziya, Kaffrariae, alt. 3500 ped. (R. Baur n. 625, Febr.).

Unter den großblütigeren Arten ausgezeichnet durch den Sporn sowohl wie durch die Petalen und die Anthere. *B. Galpinii* Bol. hat wie *B. recurvata* auch schmale Blätter, ist auch habituell etwas ähnlich, doch infolge der dichten ovalen oder fast kugelrunden Ähre und durch die weißlichen, fast crêmfarbigen Blüten, kürzeren Sporn und sehr verschiedenen Petalen unschwer zu erkennen. *B. parviflora* Harv. und *B. alpina* Schltr. können wegen der sehr kleinen Blüten überhaupt nicht in Betracht kommen. Wir haben in *B. recurvata* eine Pflanze vor uns, deren Verbreitungsgebiet auf die sogenannten südöstlichen Districte der Capcolonie beschränkt zu sein scheint, doch ist sie daselbst offenbar nicht selten.

5. **B. Galpinii** Bol.

Caule erecto gracili stricto, 18—67 cm alto, basi vagina alte vaginante arcte appressa acuminata vestito, 3 foliato; foliis erectis, lineari-lanceolatis linearibusve acutis, inferiori 8—13 cm longo, medio 1—1,2 cm lato, superioribus sensim minoribus; spica erecta ovata vel oblonga vel rarius subglobosa, densius 8—30 flora, 1,5—5,5 cm longa, 1,5—2 cm lata; bracteis herbaceis erectis, flores subaequantibus, vel rarius excedentibus, lanceolatis acutis, vel acuminatis; sepalis lateralibus ovatis acutis vel ovato-lanceolatis acutis, 0,6 cm longis, postico erecto galeato, ore lanceolato acuminato vel acuto, calcare infundibulare deflexo obtuso, ovario duplo vel triplo breviore; petalis cum sepalo postico in galeam coalitis oblique ovali-oblongis, margine anteriore undulato-crispulatis, basi lobatis, apice obtusis, sepalo postico aequilongis (0,6 cm longis), labello more generis minimo erecto lineari arcte appresso, 0,1 cm longo; rostello erecto altissimo, apice medio bifido, basi latere callis staminodeis oblongis erectis ornato; stigmate generis; anthera valde resupinata apice incurva; ovario anguste cylindrico, 1,2 cm longo, breviter pedicellato.

B. Galpinii Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 42; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 733.

Var. β. **major** Bol., differt a forma typica floribus paulo majoribus, petalis lateralibus magis lobatis, labello duplo longiore.

B. Galpinii Bol. var. *major* Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 42.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: Juxta rivulos in montibus prope Kokestad, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 5000 ped. (W. Tyson n. 1084, Febr.—Mart. 1883), inter Barberton et terra Swazieland dicta, alt. 4500 ped. (E. E. Galpin 1255, Mart. 1891), in paludibus in monte Houtboschberg, alt. 6500 ped. (R. Schlechter n. 4391, Febr. 1894).

Var. β. in regione austro-orientali: in latere australi montis Currie, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 6000 ped. (W. Tyson n. 1074, Mart. 1883), in graminosis in monte Mount aux Sources, alt. 7000—8000 ped. (J. Thode, Febr. 1881).

Von allen anderen Arten der Gattung sofort durch die weiße, ins gelbe überspielende Blütenfärbung zu erkennen. Bolus macht bei Gelegenheit seiner Beschreibung und Abbildung dieser Art darauf aufmerksam, dass er beim Untersuchen einer Tyson'schen Pflanze ein Gebilde bemerkt habe, welches der bursicula einiger Ophrydeen aus der Verwandtschaft von *Orchis* nicht unähnlich erschien. Dies scheint offenbar meine Ansicht über die Nichtigkeit der Trennung der beiden Pfitzer'schen Gruppen *Serapiadeae* und *Gymnadenieae* zu unterstützen. Leider war ich während meines Aufenthaltes im Houtboschgebirge, wo ich die Pflanze in zahlreichen Exemplaren sammelte, nicht im stande, über das Vorhandensein jenes bursicula-ähnlichen Gebildes Untersuchungen anstellen zu können.

6. **B. alpina** (Hook. fil.) N. E. Br.

Caule erecto stricto vel subflexuoso, basi vagina erecta arcte appressa, acuminatis pilis scabridis dense hirta vestito, trifoliato, 20—30 cm alto; foliis erectis linearibus vel angustissime linearibus acutis vel acutissimis, glabris, internodia vix excedentibus vel haud aequantibus, infimo 6—9 cm longo, medio 0,5—0,6 cm lato, superioribus sensim minoribus, glabris; spica oblonga vel subcylindrica densius 20—30 flora, 3—4 cm longa 1—1,2 cm diametro; bracteis erectis setaceo-linearibus acutissimis inferioribus flores paulo superantibus, superioribus ovario subaequilongis; floribus in genere minimis, sepalis lateralibus oblique ovatis acutis liberis, vix 0,3 cm longis, sepalo dorsali concavo ovato subacuto, cum petalis vis brevioribus in galeam coalito, calcare patenti deflexo subfiliformi apice minime inflato ovarii dimidium aequante; petalis falcato-oblongis subacutis 0,2 cm longis; labello porrecto filiformi, c. 0,1 cm longo, basi dilatata more generis stigma amplectente; rostello erecto satis alto; anthera valde resupinata, tamen minus quam in *B. parviflora* Harv.; ovario subcylindrico basi pedicellum brevissimum angustato, 0,5 cm longo, glabro.

B. alpina N. E. Br. in Flor. Trop. Afr. VII. (1898) 287.

Disa alpina Hook. f. in Journ. Linn. Soc. VII. (1864) 220; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 751.

D. Preussii Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XVII. (1893) 64.

D. apetala Krzl. in Engl. Pflanzenr. Ost-Afr. (1895) 153; Engl. Jahrb. XXII. (1895) 21; Krzl., Orch. Gen. Spec. I. (1900) 757.

B. apetala N. E. Br. in Fl. Trop. Afr. VII. (1888) 287.

Habitat in Africa tropica: in regione Guineensi: in montibus Cameroon, alt. c. 7000 ped. (G. Mann, Nov.), in graminosis montium prope Buea, alt. 6500—7500 ped. (Preuss n. 973, Sept. 1891); in regione centrali: in monte Kilimandscharo, in ditione Usuri, alt. c. 6500 ped. (Volkens n. 1969.)

Fast hätte ich *B. alpina* mit *B. parviflora* Harv. vereinigt, denn eine derartig nahe Verwandtschaft besteht zwischen diesen beiden Arten, doch als ich das mir zu Gebote stehende Material der *B. alpina* untersuchte, fand ich die folgenden constanten Unterschiede zwischen ihr und der südafrikanischen *B. parviflora* Sond.: Die Blätter sind stets bedeutend schmaler, die Blüten in nicht so dichter Traube als bei *B. parviflora*, die Petalen nie bis zur Hälfte verwachsen (wie häufig bei *B. parviflora* und vielleicht stets im jüngeren Stadium der Blüte), die Blüten außerdem etwas kleiner und der Sporn an der Spitze nicht aufgeblasen. Außerdem besitzt *B. alpina* stets einen schlankeren Habitus. Trotz dieser so nahen Verwandtschaft mit *B. parviflora* stellt Kränzlin diese Art zu *Disa* und zwar einmal als *Disa alpina* und einmal als *D. apetala* nicht einmal in näherer Verwandtschaft zu einander.

7. **B. parviflora** Harv.

Caule erecto, stricto, basi vagina arcte appressa acuta pilis scabridis dense hirta vestito, supra medium trifoliato, 18—40 cm alto; foliis erectis lanceolatis vel lineari-lanceolatis acutis glabris, infimo 7—14 cm longo, medio 1,5—3,2 cm latis, superioribus 2 sensim minoribus; spica cylindrica dense multiflora, 5—10 cm longa, 1,5 cm diametro; bracteis erectis decrescentibus, flores haud aequantibus, vel aequilongis, vel multo superantibus, erecto-patentibus herbaceis, lineari-lanceolatis acuminatissimis, vel linearibus acutissimis; floribus suberectis albidis, calcare virescente, in genere minimis; sepalis lateralibus oblique ovalibus acutis usque ad medium connatis, 0,4 cm longis, sepalo postico ovato concavo acuto, calcare cylindrico arcuato-deflexo apice vix inflato obtuso, ovarii dimidium vix aequante; petalis cum sepalo postico in galeam coalitis, 0,3 cm longis, oblique subfalcato-ovatis margine exteriore subundulatis; labello minutissimo erecto, basi dilatata columnae pedem amplectente dentiforme; rostello erecto, breviore quam in speciebus aliis generis, glandulis approximatis, latere callo staminoideo brevi praedito; anthera valde resupinata, connectivo subaequilongo; ovario subcylindrico, 0,6 cm longo, glabro.

B. parviflora Harv. in Hook. Lond. Journ. Bot. I. (1842) 16; Sond. in Linnaea XIX. (1847) 107; Bol., Icon. Orch. Afr. Austr. I. (1893) t. 43.

Disa parviflora Reichb. f., Ot. Bot. Hamb. (1881) 119.

Habitat in Africa australi: in regione austro-orientali: in montibus prope Grahamstown, alt. 2400 ped. (J. Glass), prope Kingwilliamstown (J. Brownlee, Mart. 1881), in graminosis montis Boschberg, prope Somerset-East, alt. 4300 ped. (Mac Owan n. 1530, Febr.), in graminosis montis Katberg (Zeyher, H. Hutton), in clivis montium, Hanglip, prope Queenstown alt. 4500 ped. (E. E. Galpin n. 1506, Mart. 1893), in summo monte supra Toise-River-Station, alt. 4000 ped. (H. G. Flanagan n. 2255, Mart. 1894), in monte Dohne Hill (Kaffrariae) (J. R. Sim n. 23), in clivis graminosis montis Ingeli, in terra Griqualand-Orientalis, alt. c. 5000 ped. (W. Tyson n. 1080, Mart. 1883), in clivis montium apud silvam Enyembi, in ditione Umzimkulu, in terra Griqualand-Orientalis, alt. 5000 ped. (W. Tyson n. 2066, Mart. 1885), in saxosis montium Drakensbergen, prope Van-Reenen

(Nataliae) alt. c. 7000 ped. (R. Schlechter n. 6942, Mart. 1895), in clivis graminosis montium Saddleback prope Barberton (Transvaaliae) alt. 4500—5000 ped. (E. E. Galpin n. 1229, 1891, W. Culver n. 49, Mart. 1891), in clivis graminosis montis Houtboschberg supra Mamavolo, alt. 6800 ped. (R. Schlechter n. 4711, Mart. 1894).

Auf die Unterschiede zwischen *B. parviflora* und *B. alpina* Schltr. aus dem tropischen Afrika habe ich bereits oben unter *B. alpina* hingewiesen; es ist daher nutzlos, dasselbe hier zu wiederholen. Die geographische Verbreitung der *B. parviflora* ist dieselbe als bei *B. coerulea* Harv., beide wurden auch zu gleicher Zeit von Brownlee entdeckt und an Harvey geschickt, der in ihnen mit Recht den Typus einer neuen Gattung sah. Während *B. coerulea* stets mehr oder weniger im Schatten der Bergwälder wächst, zieht die vorliegende Art die grasigen Abhänge der höheren Berge vor, wo sie stets der Sonne, aber auch kühlenden Winden ausgesetzt ist.

Die Gattung Dorycnium Vill.

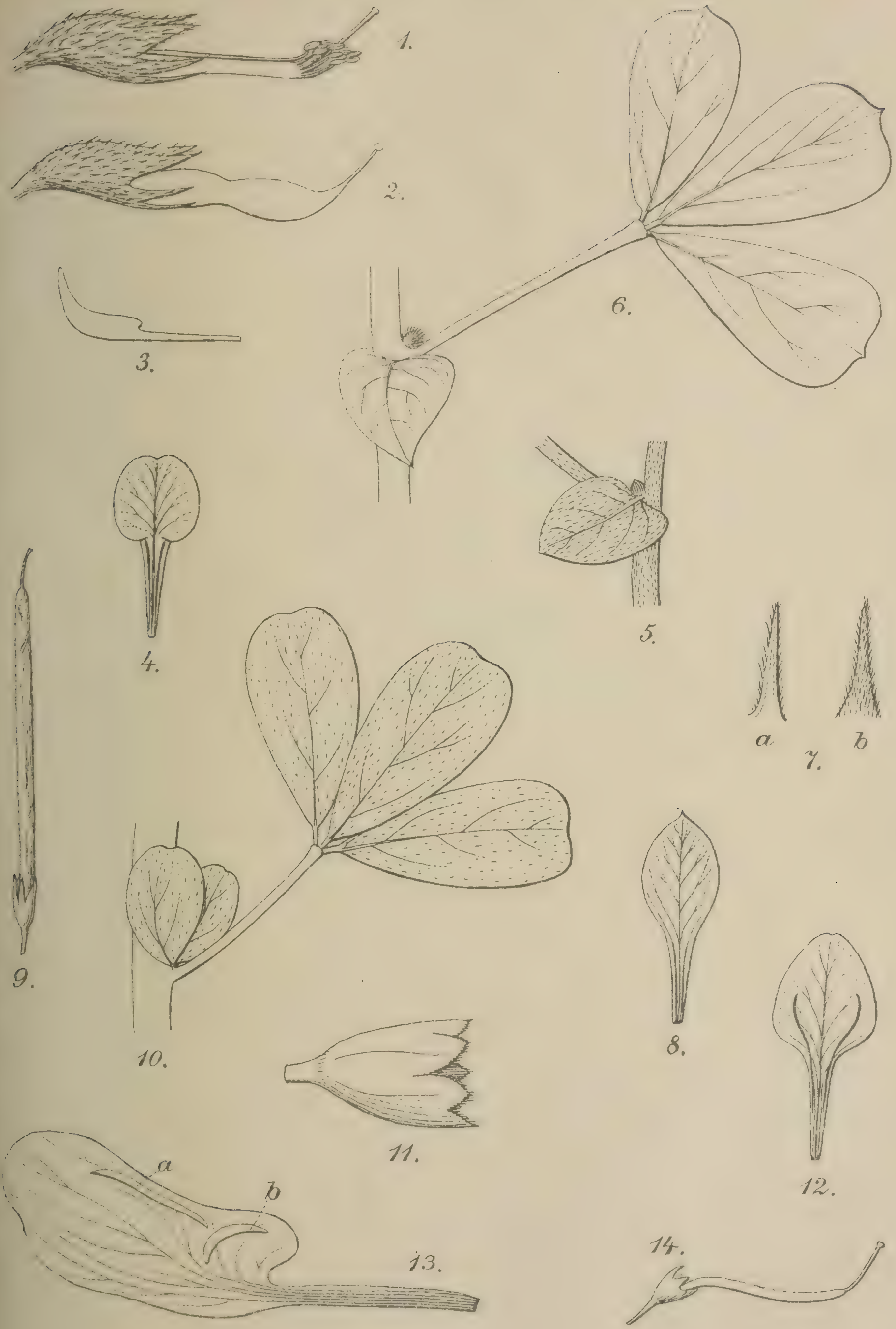
Von

M. Rikli

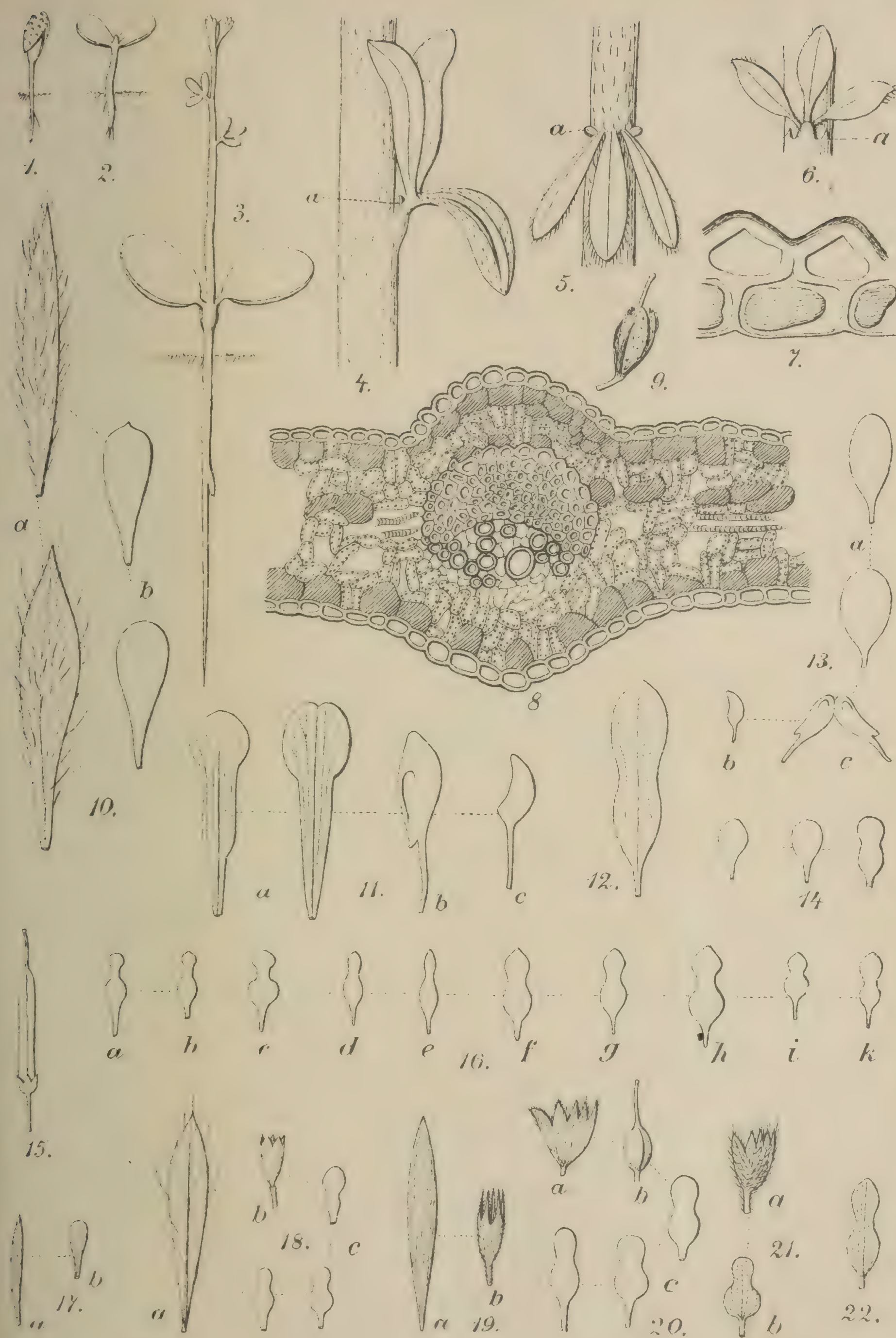
Zürich.

Mit Tafel VII—X.

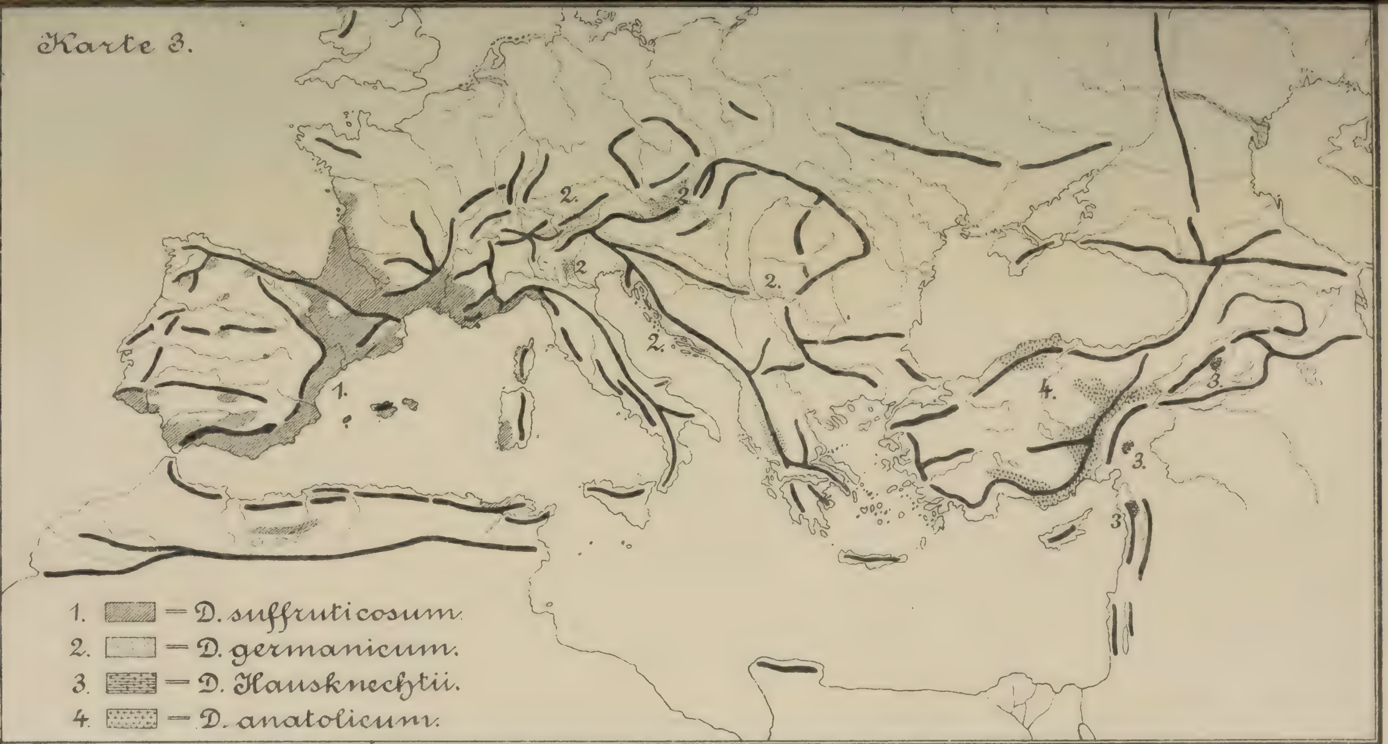
Bei der Bearbeitung der Papilionaceen des botanischen Museums des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich hatte ich auch Gelegenheit, der Gattung *Dorycnium* besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Schon ein flüchtiger Blick in unsere Herbarien ergab, dass bei den meisten Systematikern in dieser Gattung, schon hinsichtlich der Artumgrenzung, eine große Verwirrung herrscht. Ganz besonders sind es die Formen der Sectionen *Eudorycnium* und *Dorycnium hirsutum* DC. aus der Section *Bonjeania*, welche durch eine außergewöhnliche Vielgestaltigkeit ausgezeichnet sind; sie erklärt uns denn auch, weshalb gerade in diesen Gruppen die Nomenclatur und Synonymik so sehr verwickelt ist, indem nicht selten ein und dieselbe Form, im Verlauf der Zeit, systematisch sehr verschieden aufgefasst und daher immer wieder neu benannt wurde. — Das *Dorycnium* aus der Umgebung von Chur und München bot gerade in dieser Hinsicht besonderes Interesse. Von den schweizerischen und deutschen Autoren wurde diese Pflanze lange Zeit als *D. suffruticosum* Vill. aufgefasst. Kerner identificierte sie merkwürdigerweise mit *D. decumbens* Jord. Gremli kommt das Verdienst zu, dieses nordalpine *Dorycnium* zuerst als eine neue Pflanze erkannt zu haben. In seinen »Neuen Beiträgen« Heft V. (1890) S. 72 figuriert sie als *D. Jordani* Loret et Baran. var. *germanicum* Greml., dagegen ist wohl nur einzuwenden, dass die Pflanze nach Wuchs und Blütenbau sich offenbar doch viel mehr der *Suffruticosum*-Gruppe als *D. Jordani* Loret et Baran., einer südfranzösischen in den Verwandtschaftskreis der *D. herbaceum* gehörigen Pflanze, nähert. Diese Auffassung bringt denn auch E. Burnat in seiner Flore des Alpes maritimes vol. II. (1896) S. 142 zum Ausdruck, indem er unsere Pflanze als

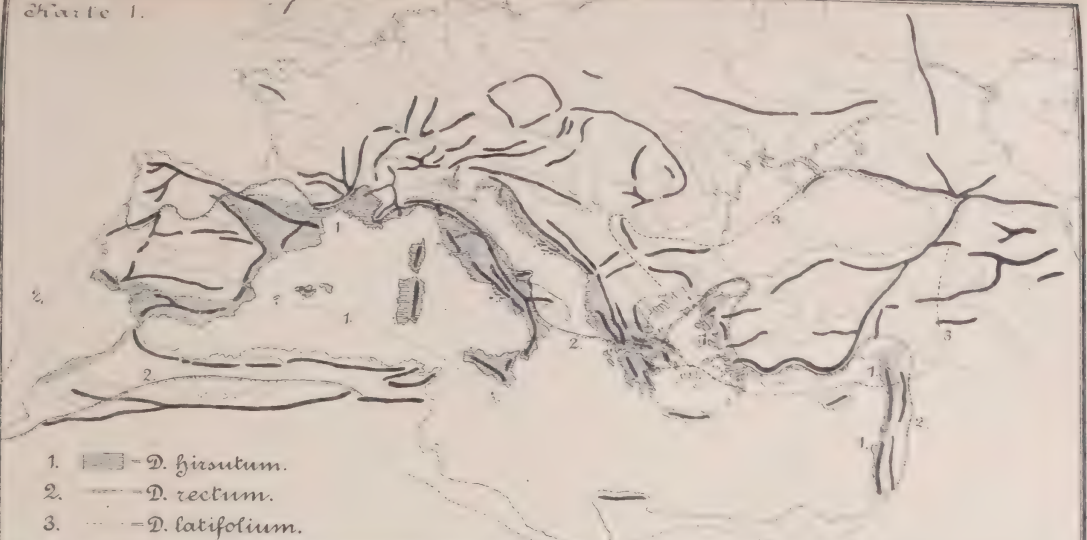


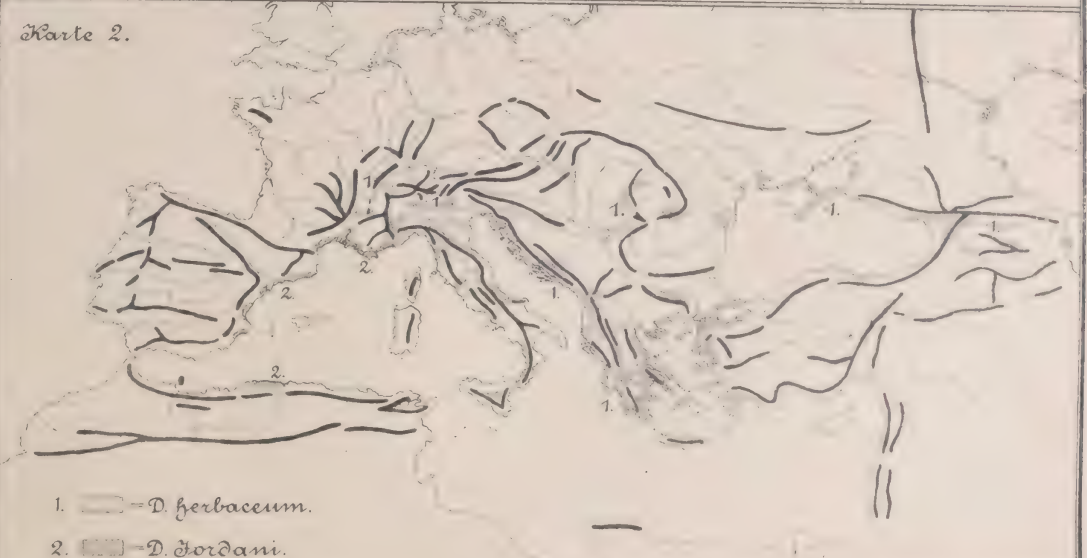
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

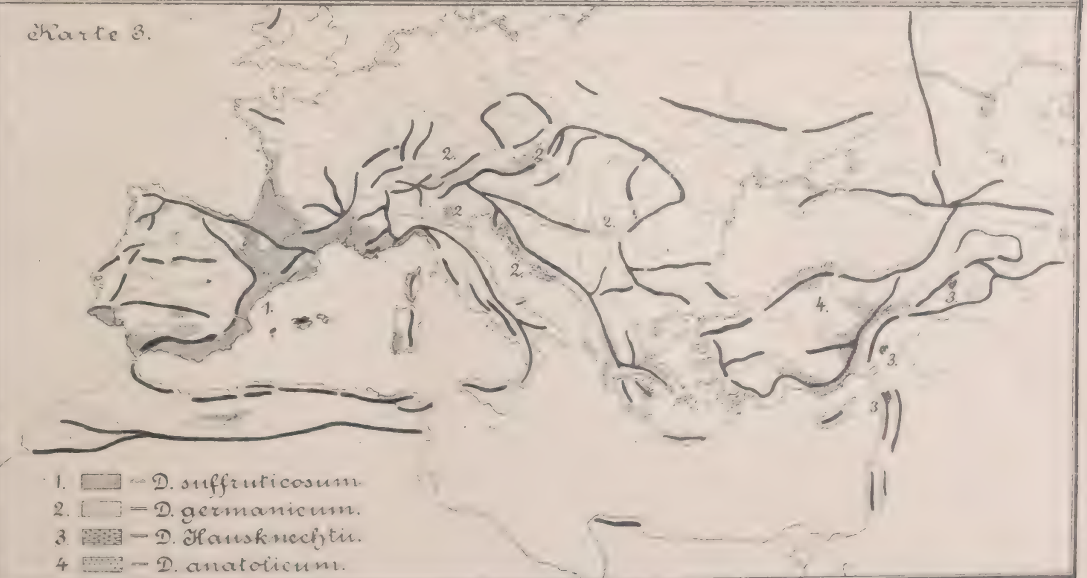


Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.


Karte 3.
1.
2.
2.
2
2
2.
2.
4.
3.
3.
3
1. = D. suffruticosum.
2. = D. germanicum.
3. = D. Hausknechtii.
4. = D. anatolicum.







Wilhelm Engelmann

D. suffruticosum Vill. var. *germanicum* bezeichnet. Wohl richtiger ist es noch, wenn Rouy in Fl. de France V. (1899) S. 140 die Pflanze unter dem Namen *D. germanicum* (Gremli) Rouy als eigene Art aufstellt. Die Verbreitungsverhältnisse derselben rechtfertigen diese vollständige Trennung von *D. suffruticosum* Vill. vollkommen. Damit dürfte diese hochinteressante Pflanze nun wohl endgültig systematisch richtig classificiert sein. Ähnliche verwickelte Nomenclaturfragen gehören bei den Arten der Gattung *Dorycnium* durchaus nicht zu den Seltenheiten.

Auch unsere beiden mitteleuropäischen Dorycnien schienen mir nach verschiedenen Richtungen noch einer näheren Prüfung zu bedürfen. So fanden sich im herb. L. Favrat typische Exemplare von *D. germanicum* (Gremli) Rouy aus dem südlichen Tessin, von J. Muret im Juni 1873 bei Meride gesammelt. Die Churer Pflanze wird in der Litteratur aber nirgends aus der transalpinen Schweiz erwähnt. Anfänglich glaubte ich an eine Etiquettenverwechslung; da ich aber später diese nordalpine Pflanze auch von anderen Autoren und in anderen Herbarien von südalpinen Standorten antraf, so war doch immerhin die Möglichkeit gegeben, dass diese Pflanze bisher im Tessin und in der angrenzenden Seenzone übersehen wurde; die herrschende Unsicherheit in der Auffassung unserer Eudorycnien, die Thatsache, dass *D. germanicum* erst jüngst als berechtigte neue Art erkannt wurde, und endlich die wenigstens zum Teil unrichtigen Bestimmungen der in Frage kommenden Belegstücke als *D. herbaceum* Vill. bestärkten meine Vermutung. Aber an diese offene Frage knüpften sich gleich weitere Fragen von ungleich größerer Wichtigkeit. Wie verhalten sich unsere beiden mitteleuropäischen Dorycnien morphologisch und pflanzengeographisch zu den Dorycnien der angrenzenden Mittelmeerländer? Ist das *D. germanicum* (Gremli) Rouy in den Nordalpen auf vereinzelte, isolierte Standorte beschränkt, oder lässt sich eine allgemeinere und ausgedehntere Verbreitung nachweisen? Können wir aus dem jetzigen Verbreitungsgebiet dieser interessanten Pflanze über deren Vorgeschichte und Einwanderungsbahnen sichere Anhaltspunkte erhalten? Breitet sie sich in den Nordalpen noch weiter aus oder ist sie bereits im Rückgang begriffen? Diesen und ähnlichen Fragen nachzuspüren, schien mir eine dankbare Aufgabe; um ihr aber einigermaßen gerecht zu werden, musste ich, wie ich mich bald überzeugte, entschließen, die ganze Gattung *Dorycnium* (incl. *Bonjeania*) einer näheren Untersuchung zu unterziehen; nur so konnte ich hoffen, zu einigermaßen befriedigenden Resultaten zu gelangen.

Vor allem war es mir zunächst darum zu thun, ein möglichst reichhaltiges Vergleichsmaterial zu erhalten. Ich wendete mich zu diesem Zwecke an die Inhaber der bedeutendsten öffentlichen und privaten Herbarien des In- und Auslandes. Meinem Gesuch um Zusendung der Gattung *Dorycnium* wurde in bereitwilligster und zuvorkommendster Weise entsprochen, wofür ich den geehrten Fachgenossen hiermit meinen verbind-

lichsten Dank ausspreche. Von großer Wichtigkeit wäre mir auch noch die Sammlung von Prof. Dr. Th. v. Heldreich in Athen gewesen, weil Griechenland und die angrenzenden Teile der Balkanhalbinsel für die Dorycnien von ganz besonderem pflanzengeographischen Interesse sind, indem einige orientalische Dorycnien in den östlichen Teilen der Balkanhalbinsel ihre absolute Westgrenze erreichen. Infolge eines griechischen Phylloxeragesetzes, das die beständig wechselnden Beamten immer wieder anders und ganz nach Willkür auslegen, so dass die Rücksendung Gefahr laufen würde, vernichtet zu werden, konnte Prof. Dr. Th. v. Heldreich meinem Wunsche leider nicht entsprechen, er hatte aber die Güte, mir einige Materialien zu schenken und mich im übrigen an Dr. E. v. Halacsy in Wien zu empfehlen; so war es mir möglich, auch in dieser Hinsicht reiches Material zur Einsicht zu erhalten.

Außer den Herbarien des botanischen Museums des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich (P), hatte ich Gelegenheit, folgende Sammlungen[1]) zu benutzen.

Aus der Schweiz:

1) Herbarium der Universität Zürich, durch Prof. Dr. H. Schinz (I)[2]).
2) Herb. De Candolle, durch Herrn R. Buser (II).
3) Herb. Boissier von Chambésy bei Genf, durch Herrn E. Autran (III).
4) Herb. W. Bernoulli, durch Herrn Dr. W. Bernoulli in Basel (IV).
5) Herb. E. Burnat, durch Herrn E. Burnat in Nant-sur-Vevey (V).
6) Herb. Delessert (herb. de la ville de Genève) durch Herrn Prof. Dr. J. Briquet (VI).
7) Herbar. der Universität Lausanne von Prof. Dr. E. Wilczeck (XIV).

Aus dem Auslande:

1) Herb. des botanischen Gartens in Montpellier, durch Prof. Dr. Ch. Flahaut (VII).
2) Die Originalexemplare von *D. suffruticosum* Vill. und *D. herbaceum* Vill., sowie die übrigen Dorycnien aus dem herb. Villars in Grenoble, durch Prof. P. Lachmann (VIII).

---

1) Der Güte von Prof. Flahaut in Montpellier und von Prof. Caroli in Florenz verdanke ich die Zusendung der Originalexemplare, der sehr seltenen Canarischen Dorycnien aus den Herbarien Broussonet und Webb. — Dank dieser reichhaltigen Sammlungen war ich in der Lage, einen großen Teil der Originalexemplare von Dorycnien direct zu consultieren. Durch briefliche Mitteilung erhielt ich auch eine Reihe wertvoller Aufschlüsse von den Herren E. Burnat, A. Degen, J. Früh, Th. v. Heldreich, Levier, A. Magnus, C. Pau in Segorbe, Penzig, Pospichal, Sommier, Landwirtschaftslehrer Thoman in Plantahof (Landquart), bei denen ich mich hiemit bestens bedanke. Durch die Güte von Herrn Director Dr. Stebler war es mir auch möglich, auf dem Versuchsfeld der schweizerischen Samencontrolstation in Zürich lebende Pflanzen zu beobachten und einige Keimungsversuche zu verfolgen. Die Litteratur über die Gattung *Dorycnium* ist bereits außerordentlich reichhaltig, doch sehr zerstreut. Die Zusammenstellung der benutzten Litteratur dürfte daher für weitere Specialstudien über diese Gattung von einigem Interesse sein. Es bleibt mir hier nur noch übrig, Herrn E. Burnat und ganz besonders auch Prof. Dr. C. Schröter für die mir während der Arbeit zu Teil gewordenen mannigfachen Anregungen und für die freundliche Unterstützung bei der Beschaffung der oft nicht leicht zugänglichen Litteratur meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

2) Die eingeklammerten römischen Zahlen beziehen sich bei den Standortsangaben auf die Belegpflanzen der einzelnen Herbarien.

3) Herb. der kgl. bayr. Ludwig-Maximilians-Universität in München, durch Prof. Dr. L. Radlkofer (IX).

4) Herb. des kgl. bot. Museums in Berlin, durch Geheimrat Prof. Dr. A. Engler (XIII).

5) Herb. der kgl. k. deutschen Karl Ferdinands-Universität in Prag, durch Prof. Dr. Wettstein von Westersheim (XII).

6) Herb. Dr. A. Degen in Budapest (X).

7) Herb. Dr. E. v. Halacsy in Wien (XI).

8) Herb. C. Bicknell in Bordighera (XV).

9) Herb. P. Ascherson in Berlin (XVI).

10) Herb. des bot. Museums der kgl. k. Universität Wien, durch Prof. Dr. Kerner v. Marilaun (XVII).

11) Herb. des kais. bot. Museums zu St. Petersburg, durch Prof. Dr. A. Fischer v. Waldheim (XVIII).

12) Herb. des bot. Gartens zu Coïmbra, durch Prof. Dr. J. Henriques (XIX).

13) Universitätsherbar Tübingen und Herbar von C. Correns, durch Prof. Dr. C. Correns (XX).

Litteratur.

(Die im Text eingeklammerten arabischen Zahlen beziehen sich auf die bezüglichen Litteraturangaben.)

1. Allioni, Flora pedemontana T. I. (1785) p. 341.
2. Arcangeli, G., Compendio della flora italiana (Torino 1882) p. 178—179.
3. Ardoino, Fl. du departement des alpes maritimes ed. II. (1879) p. 108.

3a. Battandier et Trabut, Flore de l'Algérie T. II. p. 243.

4. Beck, Dr. G., Ritter von Mannagetta, Flora von N.-Österreich Bd. II. (1893) p. 853—854.
5. Bentham, G., et J. D. Hooker: Genera plantarum vol. I. (1862—67) p. 443.
6. Bertoloni, A., Flora italica vol. VIII. (1850) p. 240—244, z. T. sub Bonjeania p. 235—240.
7. Boissier, Edmond, Flora orientalis vol. II. (1872) p. 160—163.
8. Brotero, Fl. lusitanica vol. II. p. 123.
9. Burnat, E., Fl. des alpes maritimes II. (1896) p. 141—144.
10. Candargy, Dr. C. A., Flore de l'île de Lesbos 1889 p. 62.
11. Caruel, T., Statistica botanica della Toscana. Firenze 1871, p. 77, 122 u. 206.
12. Clavaud, Armand, Flore de la Gironde, Actes de la société Linéenne de Bordeaux 4 série T. VIII. (vol. XXXVIII.) 1884 p. 523—525, z. T. sub Lotus p. 525—526.
13. Christ, Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1879 p. 41, 42, 50, 136—138 u. 183.
14. Comolli, G., Flora comense vol. V. (1847) p. 452.
15. De Candolle, Prodromus vol. II. (1825) p. 208—209.
16. Degen, Dr. A. und J. Dörfler, Beiträge zur Flora von Albanien. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien Bd. LXIV. (1897) p. 718.
17. Endlicher, St., Genera plantarum. Vindobonae 1836—40 p. 1268 Nr. 6512.
18. Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, III. Teil, 3. Abt., Leguminosen von Taubert (1891) p. 254, 257.
19. Franzoni, A., et A. Lenticchia, Le piante fanerogame della Svizzera insubrica. Basel 1890. Sep.-Abdr. Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges. vol. XXX. (1890) p. II.
20. Fritsch, K., Excursionsflora für Österreich. Wien 1897 p. 330.
21. Gaudin, J., Flora helvetica vol. III. (1828) p. 434, 621—622.
22. Gremli, A., Excursionsflora der Schweiz ed. 8 (1896) p. 128.
23. —— Neue Beiträge zur Flora der Schweiz Heft V (1890) p. 72/73.

24. Grenier et Godron, Flore de France T. I. (1848) p. 426—428, z. T. sub Lotus p. 429—430.
25. Hausmann, Frz., Freiherr v., Flora von Tirol. Innsbruck 1851, Bd. I. p. 214—215.
26. Hegetschweiler, Joh., Flora der Schweiz. Zürich 1840 p. 706.
27. Heldreich, Th. v., Die Pflanzen der attischen Ebene. Heft V der griechischen Jahreszeiten, herausgeg. von Mommsen (1876) p. 474, 528, 539.
28. Hinterhuber, R., und J., Prodromus einer Flora des Kronlandes Salzburg und dessen angrenzenden Länderteilen. Salzburg (1851) p. 55.
29. Hofmann, Dr. J., Flora des Isargebietes von Wolfratshausen bis Deggendorf. Landshut 1883 p. 71/72.
30. Index Kewensis Fasc. II. (1893) p. 791. Synonymen-Verzeichnis.
31. Jordan, A.. Observations sur plusieurs plantes nouvelles, rares ou critiques de la France; frag. 3 (sept. 1846) p. 60—78, tab. 4.
32. —— Icones ad floram Europae. Tafelwerk. vol. I. tab. CLVI—CLXIII. mit Text p. 57—58 (1866—1868) und sub Bonjeania tab. LXI—LXIII, mit Text p. 23—25.
33. ——, et Fourreau, Breviarium plantarum novarum. Fasc. II. (1868) p. 21—24.
34. Josch, Ed., Die Flora von Kärnthen 1853 p. 33.
35. Kemp, H., Nachträge zur Flora des Illgebietes vom Vorarlberg. Österr. bot. Zeitschr. 1873 p. 345.
36. Kerner, A. v. Marilaun, Pflanzenleben Bd. I. 1891 p. 64, 493; Bd. II. p. 770, 775—776.
37. Kerner, Dr. A., Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. Österr. bot. Zeitschr. Bd. 19 (1869) p. 12.
38. Knuth, G., Handbuch der Blütenbiologie (1898) Bd. II. Teil I. p. 284—285.
39. Koch, C., Catalogus pl. in itinere per Caucasum, Georgiam, Armeniamque (1836—1837). Linnaea XV. (1841) p. 719.
40. Koch, W. D., Synopsis fl. germanicae et helveticae ed. III. pars I. (1857) p. 153—154, z. T. sub Bonjeania.
41. —— Taschenbuch der deutschen und schweizerischen Flora ed. 6 (1865) p. 130, z. T. Bonjeania.
42. Koehne, E., Deutsche Dendrologie (1893) p. 333.
43. Krasan, Fr., Zur Flora der Umgebung von Görz. Österr. bot. Zeitschr. (1863) p. 388.
44. Ledebour, C. F. v., Flora rossica (1842) vol. I. p. 558—559.
45. Linné, C. v., Species plantarum ed. IV. c. Willdenow Tom. III. pars II. (1800) p. 1396—1397, z. T. sub Lotus p. 1392—1393.
46. Löw, E., Einführung in die Blütenbiologie (1895) p. 184.
47. Loiseleur, J. L., Flora gallica 1828 Bd. II. p. 138, z. T. sub Lotus p. 137.
48. Loret et Barrandon, Flore de Montpellier Tome I. (1876) p. 175—176, z. T. sub Lotus p. 176—177.
49. Luerssen, Ch., Handbuch der systematischen Botanik Bd. III. (1882) p. 859.
50. Maly, Dr. J. K., Flora von Steiermark (1868) p. 251.
51. Moritzi, A., Die Pflanzen Graubündens (1838) p. 52.
52. Neilreich, A., Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen. Wien 1866 p. 337.
53. —— Die Vegetationsverhältnisse von Croatien (1868) p. 246.
54. —— Flora von N.-Österreich Bd. II. (1859) p. 945—946.
55. Nyman, C. F., Conspectus florae Europaeae 1878—1882 p. 181.
56. Paillot, Cat. Doubs. suppl. p. 406.
57. Pax, F., Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen Bd. I. (1898) p. 182.
58. Penzig, O., Florae ligusticae synopsis (1897) p. 440, 443 u. 479.

59. Picot de Lapeyrouse, Histoire abrégée des pl. des Pyrenées. Toulouse 1813 p. 441—443, z. T. sub Lotus p. 440.
60. Pospichal, Ed., Flora des österreichischen Küstenlandes 1898 Bd. II. p. 388—389.
61. Post, G., Flora of Syria, Palestine and Sinai p. 247.
62. Pouzols de, Flore du Gard I. p. 253.
63. Radde, Dr. Gust., Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern (1899) p. 155, 159, 240 ff.
64. Reichenbach, L., Fl. germ. excurs. Bd. 20 tab. 134—135 u. 137.
64a. Rikli, M., Die schweizerischen Dorycnien. Ber. der schweiz. bot. Ges. Heft X. (1900).
65. Rohrer, R., und A. Mayer, Vorarbeiten zu einer Flora des mährischen Gouvernements. Brünn 1835 p. 165.
66. Rouy, G., Les Dorycnium de la flore française. Bull. de l'assoc. français. de Cot. vol. I. (1899) No. 10 p. 45.
67. —— Flore de France vol. V. (1899) p. 135—139.
68. Schlechtendal, Langethal u. Schenk, Flora von Deutschland, herausg. von E. Hallier, Bd. 23, Teil I. p. 315—319.
69. Schlosser, C., et F. Vucotinovic, Flora croatica (1869) p. 63—64.
70. Schur, J. F., Enumeratio plantarum Transsilvaniae (1866) p. 159.
71. Smith, J., Florae graecae Prodromus 1813 vol. II. p. 106—107.
72. Stefani, Forsyth Mayer, W. Barbey, Samos, étude géologique, palaeontologique et botanique (1892) p. 39.
73. Tournefort, J., Institutiones rei herbariae 1700 T. I. p. 391 tab. 211 fig. 3.
74. Unger, Dr., Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und in den ionischen Inseln (1862) p. 140.
75. Verlot, M. J.-B., Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné. Grenoble 1872 p. 89, 392, 398.
76. Villars, M., Histoire des plantes de Dauphiné T. III. (1789) p. 416—418, z. T. sub Lotus p. 414.
77. Wagner, H., Illustrierte deutsche Flora (1871) p. 196.
78. Webb et Berthelot, Histoire naturelle des îles Canares Tome III. part 2 p. 88—91 tab. 57—59. Phytographia canariensis 1836—1850 mit Atlas.
79. Webb, Übersicht der Flora auf den kanarischen Inseln.
80. Willkomm, M., et J. Lange, Prodromus florae hispanicae vol. III. (1880) p. 335—337.
81. Willkomm, A., Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel 1896 p. 127, 145, 161, 196.
82. Woenig, Die Pusztenflora der großen ungarischen Tiefebene (1899) p. 65.
83. Zumaglini, M., Flora pedemontana T. II. p. 211 (1849).

Dorycnium Vill.

(Backenklee)[1].

Systematische Stellung der Gattung.

Familie: **Papilionaceae.**

Unterfamilie: **Lotoideae.** Staubgefäße monadelph oder diadelph; Hülse bei der Reife 2-kappig oder nicht aufspringend, einfächerig oder mit Einwärtsbiegung einer der Nähte 2-fächerig. Cotyledonen ziemlich flach, epigäisch.

---

1) Der Name »Backenklee« bezieht sich auf die sackartigen Taschen, welche in Form einer deutlichen Längsfalte oder eines seichteren Querhöckers auf der Innenseite der Flügel auftreten und für diese Gattung höchst charakteristisch sind.

Tribus: *Trifolieae.* Staubgefäße diadelph. Blätter dreizählig, mit den öfters blattartigen Nebenblättchen 5-zählig. Hülsen 1-fächerig oder durch membranöse Querwände, unvollständig mehrfächerig. Hierher: *Trifolium*, *Melilotus*, *Trigonella*, *Medicago*, *Lotus* und *Dorycnium*, und zwar nächst verwandt mit *Lotus*, mehrere Autoren stellen heute noch einzelne *Dorycnien* zu *Lotus*. Obwohl eine habituelle Ähnlichkeit der beiden Genera nicht zu verkennen ist, so sind doch die *Dorycnien* durch das stumpfe Schiffchen, die seitlichen, mehr oder weniger deutlichen sackartigen Ausbuchtungen, der vorn öfters verwachsenen Flügel von *Lotus* immerhin leicht zu unterscheiden.

Meist mehr oder weniger stark behaarte bis zottige, selten kahle Kräuter oder kleine Sträucher. Blättchen wechselständig sitzend, oft fast gefingert, einschließlich der 2 freien, meist laubblattartigen Nebenblättchen[1]), 3—7-zählig, Teilblättchen ganzrandig, länglich-oval, länglich-lanzettlich bis lineal. — Blüten weißlich bis hellrosa, Schiffchenspitze meist von dunklerer Färbung, in axillären oder scheinbar endständigen, gestielten, doldenartigen Köpfchen, meist einzeln oder zu 2 bis 3 aus den Blattachseln der oberen Blätter entspringend. Hochblätter zuweilen fehlend, dagegen am Grunde des Köpfchens

---

1) In der Auffassung des untersten Paares der Fiederblättchen eines einzelnen Blattes sind die Untersuchungen ähnlich wie bei *Lotus*, immer noch nicht zu einem abschließenden Urteil gekommen. Fast alle Floren bezeichnen diese zwei untersten Fiederblättchen als Nebenblätter, indessen andere Autoren, welche mehr Gewicht auf den morphologischen Wert dieser Gebilde legen, in ihnen die 2 untersten, meist allerdings nebenblattartig ausgebildeten Teilblättchen eines unpaarig gefiederten, 5-zähligen Blattes erblicken; die eigentlichen Nebenblätter wären demnach sehr verkümmert, nur borsten- oder drüsenförmig. Diese Auffassung finden wir in Engler-Prantl, Natürl. Pflam. III, 3. Taubert sagt daselbst: »Blättchen 4—5, ganzrandig, die 1—2 unteren, nebenblattartig. Nebenblätter punktförmig oder fehlend.« Für die Gattung *Lotus* kommt C. Schröter und Stebler zu demselben Resultat. In den »besten Futterpflanzen« Bd. II. (1895) S. 83 giebt uns Tafel 29, Fig. 10 über diese Verhältnisse Aufschluss. Döll schreibt in seiner »Flora des Großherzogtums Baden« Bd. III. (1862) S. 1145: »Am Grunde der Nebenblätter befindet sich auf der äußeren Seite meistens ein Drüschen oder ein weiteres sehr kleines Stipularläppchen, welches nur an ähnliche Bildungen erinnert, wie sie bei *Thalictrum*, *Staphylea* und anderen Pflanzen vorkommen. Man hat deshalb bei dieser Gattung fünf Blättchen annehmen wollen. Dies trifft zwar das Wesen der Sache nicht, dürfte sich jedoch für die Fälle, wo die gewöhnlich sog. Nebenblättchen von den Blättchen sehr verschieden sind, bei der Beschreibung wohl als unbequem erweisen. Wydler dagegen, dem wir in »der Flora« Bd. LXIII. (1860) eine Reihe vorzüglicher Mitteilungen über *Papilionaceen* verdanken, spricht S. 60 von den »sog. laubigen Stipulae« von *Lotus major* Sm. Die Beantwortung der Frage scheint mir nicht ganz unwesentlich, wegen der systematischen Stellung von *Lotus* und *Dorycnium* zu den übrigen Genera der *Papilionaceen*, denn sind diese fraglichen Gebilde, wirklich nur nebenblattartige Fiederblättchen eines 5-zählig, unpaarig gefiederten Blattes, so dürften wir diese beiden Gattungen nicht zu den *Trifolieen* stellen, mit ihren typisch dreizähligen Blättchen (wie Koch, Nyman, Grenier und Godron). Die Frage wird wohl nur entwicklungsgeschichtlich endgültig zu entscheiden sein (Taf. II., Fig. 4—6).

immer ein, aus sehr verkümmerten, durch die Behaarung zuweilen verdeckten, Deckblättchen, gebildetes Involucrum. Vorblätter 0.

Kelch, beinahe glockig, regelmäßig 5-zähnig oder undeutlich 2-lippig, und dann die Oberlippe breiter 2-, die Unterlippe schmaler 3-zähnig.

Krone: hinfällig. Fahne breit bis länglich-eiförmig, in der Mitte oft geigenförmig ausgebuchtet, indem der distale Teil des Nagels sich plattenartig erweitert und von der meist aufwärts gerichteten eigentlichen Platte mehr oder weniger scharf abgesetzt ist.

Flügel lang benagelt, länglich verkehrt-eiförmig, die beiden Flügelspitzen entweder mit einander mehr oder weniger verwachsen oder doch gegen einander gebogen zusammenhängend, selten ganz frei, und jeweilen auf der Innenseite mit einer taschenförmigen Falte, in Form einer deutlichen Längsfalte oder eines Querhöckers.

Schiffchen gerade vorgestreckt bis schwach gekrümmt, stumpf beschnabelt und beiderseits mit einem schwachen Höcker.

Staubgefäße 10, diadelph; dorsales Staubgefäß frei, die übrigen mit ihren Filamenten zu einer den Griffel umschließenden, oben offenen Röhre verwachsen. Staubfäden entweder alle oder doch die längeren abwechselnd gegen die Spitze plötzlich verbreitert.

Fruchtknoten sitzend mit 1—∞ Samenanlagen. Griffel aufwärts gerichtet, fädlich mit kopfiger Narbe.

Hülsen oft aufgedunsen, kugelig-eiförmig, länglich bis selbst lineal; einfächerig und einsamig oder durch zellig-häutige, quere Zwischenwände unvollständig mehrfächerig und mehrsamig, bei der Reife unverändert aufspringend oder nach der Dehiscenz spiralig gewunden.

12. Arten, z. T. sehr polymorph, mit vielen Varietäten und Formen. Vorzüglich mediterranes Genus mit Ausstrahlungen in das atlantische und pontische Florengebiet, sowie in das präalpine Vorland der nördlichen Ostalpen.

Verbreitungsgebiet. Canarische Inseln, Nord-Afrika, iberische Halbinsel, Südfrankreich (Garonnebecken, Languedoc, Dauphiné, Provence), südliches Tessin, Italien, Mittelmeerinseln, Nord- und Südtirol, präalpines Vorland vom östlichen Graubünden durch Bayern, Ober- und Niederösterreich, ferner in Mähren, in den südöstlichen Alpenländern, im österreichischen Litoralgebiet; (Dalmatien, Bosnien, Herzegowina) in Ungarn, Siebenbürgen, Rumänien, Balkanstaaten. Süd-Russland (besonders Krim und Kaukasus). Im Orient auch noch in Kleinasien, Armenien, Syrien und Palästina.

Verbreitungsregion. Pflanzen der collinen und montanen Region; im östlichen Mittelmeergebiet mit vereinzelten Vorposten in die subalpine und selbst alpine Region, so in der Dinara bis über 2000 m.

Untergrund. Ausgesprochene Kalkzeiger, mit einziger Ausnahme von *D. Jordani Loret* et *Barrandon*, einer Halophyte.

Vegetationsverhältnisse. Vorzüglich Pflanzen trockener, steiniger, sonniger Hügel und Abhänge mit mehr oder weniger xerophilen Standortsbedingungen, nur ausnahmsweise Bewohner feuchter Orte, wie die in Sümpfen, Gräben und längs Bächen auftretenden *D. rectum* DC. und *D. Jordani Loret* et *Barrand.*

Vegetationszeit, besonders Gewächse des Frühsommers, Juni und Anfang Juli; vereinzelt auch Frühjahrspflanzen (*D. hirsutum* v. *incana*) oder im Spätsommer und Herbst blühend.

Übersicht der Sectionen.

A. Blütenstandstiele kurz, meist kürzer als das Stützblatt. Blüten ansehnlich über 10 mm. Petalen sehr lang benagelt, mit dem Nagel weit aus der Kelchröhre vorragend. Fahne meist etwas kürzer als die übrigen Petalen. Flügel an der Spitze nicht verwachsen. Blätter lang gestielt 3-teilig, scharf von den Nebenblättern abgesetzt. — Nur auf den Canaren und vereinzelt noch in dem angrenzenden Nordwestafrika. 3 Arten . . . . Sect. I. **Canaria** nob.[1]).

B. Blütenstandstiele meist bedeutend länger als das Stützblatt. Blüten mit Ausnahme von *D. hirsutum* (10—15 mm) klein, weniger als 10 mm meist nur 5—6 mm lang. Nagel der Petalen nicht aus der Kelchröhre vorragend. Fahne so lang oder meist länger als die übrigen Petalen. Flügel an der Spitze mit einander verwachsen oder doch durch eine Falte zusammenhängend. Blätter kurz gestielt oder meistens beinahe sitzend, mit mehr oder weniger laubblattartigen Nebenblättern.

a. Kelch gleichmäßig 5-zähnig. Hülsen länglich bis lineal, innen quer gefächert, mehrsamig. Flügel nur mit seichter Längsfalte und an der Spitze nicht verwachsen. 3 Arten . . . . Sect. II. **Bonjeania**[2]) Taubert (Reichenbach als Gattung).

---

1) Die Benennung dieser Section bezieht sich auf das Hauptverbreitungsgebiet derselben, auf die canarischen Inseln.

2) Von Reichenbach als eigene Gattung, zu Ehren von Bonjean in Chambéry (Savoyen), aufgestellt.

b. Kelch schwach 2-lippig, Hülsen kugelig bis oval, einfächerig-einsamig. Flügel mit 2 seitlichen aufgeblasenen, sackartigen Taschen und an der Spitze mit einander verwachsen. 6 Arten . . . . Sect. III. **Eudorycnium** Boissier[1]).

Section I. **Canaria** nob.

I. Hülsen, zwei- bis dreimal so lang als der Kelch, zwischen den Samen quer eingeschnürt, nur 2—5-samig.
Kelch reichlich kurzhaarig, Kelchzähne lineal-lanzettlich, etwa so lang als die Röhre, Teilblättchen annähernd verkehrt-eiförmig, beiderseits kurz anliegend behaart; Nebenblätter breit dreiseitig mit abgerundeten Ecken 1. **Broussonetii** Webb.

II. Hülsen, sechs bis achtmal so lang als der Kelch, nicht eingeschnürt, vielsamig (12—20).
a. Nebenblätter sitzend, rhomboidal mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken. Teilblättchen verkehrt-eiförmig, öfters bespitzt kahl. Blütenstandstiele einzeln. Kelch außen kahl, innen behaart, Kelchzähne an der Basis lanzettlich, gegen die Spitze pfriemlich, etwas mehr als $^1/_2$ so lang als die Kelchröhre . . . . 2. **eriophthalmum** Webb.
b. Nebenblätter kurz gestielt, eiförmig. Teilblättchen breit-eiförmig bis oval, gestutzt oder selbst etwas ausgerandet, beiderseits kurz, fein-anliegend zerstreut behaart. Blütenstandstiele axillär, meist zu 2—3. Kelch kahl. Kelchzähne kurz breit-lanzettlich, nur etwa $^1/_4$ so lang als die Kelchröhre, kurz angedrückt-wimperig . . . . 3. **spectabile** Webb.

1. **D. Broussonetii** Webb. Phytographia canariensis T. III. partie 2 S. 90; — tab. 57 (1836—50).

1) Die Arten dieser Section waren ursprünglich die Veranlassung zur Aufstellung der Gattung *Dorycnium*, deren Hauptmerkmal, die sackartigen, seitlichen Taschen der Flügel, sie besonders deutlich zeigen.

= *Lotus Broussonetii Choissy* DC. Prodr. II. S. 211 (1825).
= *Lotus polycephalos* ined. in herb. Broussonet in Montpellier.
= *Dorycnium torulosum Presl.* Symb. Bot. I., 19.

Stengel strauchig, cylindrisch und längsrillig, etwas hin- und hergebogen; an den oberen Teilen kurz, aber dicht abstehend filzig-behaart, abwärts verkahlend, kastanienbraun.

Blätter dreizählig, lang gestielt; Blattstiele kurz abstehend filzig-behaart, am distalen Ende kaum verbreitert. Teilblättchen kurz gestielt, 2—3 cm lang, 1,2—1,6 cm breit, annähernd verkehrt-eiförmig und an der Spitze abgerundet, beiderseits reichlich, kurz anliegend behaart.

Nebenblätter breit, schief dreiseitig abgerundet, 1,7—1,9 cm lang, 1,1—1,3 cm breit, sehr kurz gestielt und an der Basis abgestutzt, Behaarung wie die Blätter (Taf. VII, Fig. 5).

Blütenstandstiele etwas kürzer als das Stützblatt, einzeln axillär oder terminal, an der Spitze kaum verbreitert, und ebenfalls kurz abstehend, dicht-filzig behaart, unmittelbar unter dem Köpfchen meist ein verkümmertes filziges Hochblättchen.

Köpfchen 4—7-blütig. Blütenstielchen etwa so lang als der Kelch, kurz abstehend behaart und an der Basis mit sehr kleinen, schuppenförmigen, durch die filzige Behaarung öfters z. T. verdeckten Deckblättchen.

Kelch c. 7 mm lang mit ziemlich reichlicher, undeutlich abstehender Behaarung. Zähne fast gleich, lineal-lanzettlich, so lang wie die Kelchröhre (Taf. VII, Fig. 1).

Krone höchstens doppelt so lang als der Kelch, Petalen schmaler und kleiner als bei beiden folgenden Arten. Nagel etwa so lang als der Kelch. Fahne eiförmig (Taf. VII, Fig. 4). Flügel schmaler als bei *D. spectabile.*

Schiffchen verlängert, schmal, leicht gekrümmt und etwas zugespitzt (Taf. VII, Fig. 3).

Fruchtknoten kahl, am Grunde längs der oberen Naht rinnig; zuerst glatt, später durchs Trocknen mehr oder weniger deutlich längs gerippt, wenigstens noch einmal so lang als der aufwärts gebogene Griffel.

Griffel kahl, am Grunde etwas verdickt und oberseits mit einer Längsrinne; Narbe stumpf kopfig.

Hülse wenig- (2- bis höchstens 5)-samig, zwischen den Samen quer eingeschnürt und der vordere Teil öfters steril (Taf. VII, Fig. 2).

Von dieser Pflanze habe ich nur ein einziges, noch nicht ausgereiftes Fruchtexemplar aus dem Herb. des bot. Institutes der deutschen k. k. Universität in Prag gesehen, dasselbe stammt von Teneriffa (ohne nähere Standortsangabe) und ist von K. B. v. Presl als *D. torulosum* Presl bestimmt. Die Etiquette trägt noch den Vermerk »Originalexemplar«. Der Vergleich dieser Presl'schen Originalpflanze mit der Diagnose und den Abbildungen von *D. Broussonetii* Webb in der Phytogr. canariensis

lassen wohl keinen Zweifel bestehen, das die beiden Pflanzen identisch sind. Unsere Diagnose stützt sich auf obige Pflanze von Presl, sie stimmt mit der Originaldiagnose von Webb. überein, nur musste, weil eben nur ein Fruchtexemplar vorlag, die Blütenmerkmale direct der Webb'schen Diagnose entnommen werden.

Webb hat diese Pflanze vermutlich selbst nie auf den Canaren beobachtet, denn er sagt: »vix dubitamus quin ad Floram nostram aggreganda sit haec species ob summam cum antecedentibus cognationem.« — Die Abbildung in der Phytographia canariensis wurde von Heyland nach dem Exemplar im Herb. DC. Candolle gezeichnet.

Durch die Güte von Prof. Flahaut in Montpellier konnte ich nachträglich auch noch die zwei blühenden Exemplare dieser Pflanze aus dem Herb. Broussonet vergleichen. Die Originaletiquette bezeichnet dieselben als *Lotus polycephalos*; Daveau revidierte die Pflanzen als *Lotus Broussonetii Choisy.* Der Vergleich ergab die vollständige Übereinstimmung mit unserer Diagnose. Als Fundort wird auf der Originaletiquette einfach Teneriffa angegeben.

2. **D. eriophthalmum** Webb. Phytographia canariensis T. III. partie 2 S. 88 tab. 59 (1836—1850).

Ein aufrechter 1—1½ m hoher reichlich und ziemlich regelmäßig verzweigter Strauch mit ansehnlichen Blüten und von etwas schlankerem Wuchs als *D. spectabile*.

Stengel: Hauptäste stark verholzt, cylindrisch kastanienbraun und meist beinahe kahl. Zweige grünlich, anliegend bis undeutlich abstehend behaart und mehr oder weniger zickzackartig hin- und hergebogen.

Blätter ganz kahl, frisch von einem zarten Grün, 3—7 cm lang und 0,6—2,6 cm breit, lang gestielt, dreizählig-gefingert; Blattstiele am distalen Ende etwas verflacht und verbreitert. Teilblättchen kaum gestielt, verkehrt-eiförmig bis länglich verkehrt-eiförmig, an der Basis geradlinig keilig-verschmälert und an der Spitze abgerundet bespitzt, seltener auch stumpf oder selbst etwas ausgerandet (Taf. VII, Fig. 6).

Nebenblätter nur ½—¾ so lang als der Blattstiel, 0,5—1,8 cm lang und 0,6—2,4 cm breit, sitzend, dreieckig bis rhomboidal, undeutlich bespitzt, an der Basis breit abgestutzt bis etwas herzförmig, kahl oder auf den Nerven mit vereinzelten Haaren, Ränder undeutlich gewellt. In den Achseln der Nebenblätter kleine Knöspchen, die jeweilen von einem Büschel wolliger Haare[1]) bedeckt sind (Taf. VII, Fig. 6).

Blütenstandstiele steif, abstehend, gegen das Ende etwas verbreitert, einzeln axillär, an der Spitze des Stengels mehr oder weniger gehäuft. 1—1½-mal so lang als das Stützblatt; kahl oder mit vereinzelten angedrückten Haaren.

Köpfchen 6—14-blütig, Blütenstandstiel im obersten Viertel mit einem 1—3-teiligen Hochblatt. Blütenstielchen so lang als der Kelch, kahl, nur an der Basis spärlich feinhaarig und mit sehr kleinen, schüppchenartigen, winzigen Deckblättchen.

1) Daher eriophthalmum = wollig.

Kelch 7—8 mm lang, 3—3,5 mm breit, trichterförmig undeutlich 2-lippig, kahl. Zähne lineal-lanzett, pfriemlich, fast so lang als die Kelchröhre und auf der Innenseite dicht fein abstehend behaart, außen kahl (Taf. VII, Fig. 7a und b).

Krone gelblich-fleischfarbig, ungefähr doppelt so lang als der Kelch, mit weit aus der Kelchröhre vorragendem Nagel. Fahne kahl, so lang als Flügel und Schiffchen c. 1,2—1,4 cm lang, Platte rundlich-eiförmig, zurückgeschlagen (Taf. VII, Fig. 8).

Flügel lanzettlich-eiförmig, an der Spitze abgerundet; an der Basis dorsalwärts mit einem kleinen abgesetzten Läppchen und am oberen Rande mit einer starken Längsfalte.

Schiffchen breit, aufwärts gekrümmt, stumpf, etwas kürzer als die Flügel, von diesen seitlich nur unvollkommen bedeckt.

Staubgefäße. Die längeren Filamente an der Spitze kegelförmig verdickt.

Fruchtknoten zusammengedrückt, kahl, c. $1\,^1/_2$ so lang als der schief nach vorn aufsteigende Griffel. Narbe kopfig, nach außen geneigt.

Hülse bräunlich ausgereift c. 6-mal so lang als der Kelch, durch transversale häutige Zwischenwände gekammert, cylindrisch, kahl und nervig. c. 15-samig. Klappen sich bei der Reife spiralig einrollend (Taf. VII, Fig. 9).

Samen eilinsenförmig, schwarz-bräunlich.

Blütezeit: wurde wiederholt schon im Mai fructificierend gesammelt.

Standortsverhältnisse. Nach Webb an feuchten Felsen, der tiefen, schluchtenartigen Barrancos in der Waldregion; selbst in der Nähe von Wasserfällen, wo die Pflanze vom Sprühregen noch betaut wird.

Verbreitung. Endemisch auf den canarischen Inseln, und zwar bisher nur von Teneriffa und von Palma bekannt. In Teneriffa wurde die Pflanze im südlichen Teil der Insel, im Thal des Avernus del Infierno im Januar 1829 von Webb in einem Exemplar beobachtet. In den Herb. scheint diese Art nur von der Insel Palma vertreten zu sein, woselbst sie 1830 im Thal des Rio von Webb entdeckt wurde.

Diese Pflanze sah ich nur aus dem Herb. Webb der Universität Florenz und zwar:

1. in convalle Averni, Teneriffa von Webb.
2. »de las Nieves« in insula Palma von Webb.
3. ad rupes Barranco del Agua los Sauces, insula Palma, lg. E. Bourgeau 26. VII. 1845 steril.

Die Belegexemplare waren meist fructificierend, nur ein Exemplar in Blüte. — Die 2 Belegpflanzen aus dem Herb. der deutschen Universität in Prag sind ohne Standortsangabe.

3. **D. spectabile** Webb. Phytographia canariensis T. III. partie 2, S. 89; — tab. 58 (1836—1850).

= *Lotus polycephalos ined.* in Herb. Broussonet, im Besitz des Herrn Bouché Doumeng, Montpellier[1]).
= *Lotus spectabilis Choissy* in DC. II. S. 211 (1825).
= *L. Broussonetii* in Bourgeau. Exsicc. n. 431 (1846).

Ein stattlicher, großblättriger, reich verzweigter und beblätterter aufrechter Strauch[2]), mit vollkommen regelmäßiger, reichlicher Verzweigung. Da die Internodien höchstens $^1/_3$—$^1/_2$ Blattlänge betragen, erhält die Pflanze ein sehr buschiges, üppiges Aussehen.

Stengel etwas hin- und hergebogen, auch die oberen Teile ziemlich stark verholzt, cylindrisch bis undeutlich kantig, und längsrillig; kastanienbraun, mit spärlicher, fein anliegender Behaarung.

Blätter lang gestielt, dreizählig-gefingert. Blattstiele am distalen Ende kaum verbreitert. Teilblättchen kurz gestielt, verkehrt-eiförmig bis länglich oval, abgerundet oder abgestutzt, zuweilen selbst schwach ausgerandet, 2—5 cm lang, 0,8—2,5 cm breit; beiderseits spärlich und sehr fein kurz anliegend behaart (Taf. VII, Fig. 10).

Nebenblätter scharf abgesetzt, kurz gestielt, eiförmig, länglich bis breit-oval, selbst beinahe rundlich 1,2—2,5 cm lang; 0,5—1,5 cm breit, am Grunde kaum verschmälert und meist kürzer als der Blattstiel (Taf. VII, Fig. 10).

Blütenstandstiele mehr oder weniger aufrecht, steif; je zu 2—3 seiten- oder endständig, etwa mit Ausnahme der obersten Inflorescenzen kürzer als das Stützblatt.

Köpfchen meist ohne Hochblatt, nur 5—10-blütig. Blütenstielchen c. $^1/_3$ der Kelchlänge; an der Basis fein anliegend behaart und mit sehr kleinen schüppchenartigen Deckblättchen.

Kelch 7—8 mm lang, kahl, trichterförmig, schwach 2-lippig und ungleich kurz 5-zähnig. Obere 2 Zähne, kurz breit-dreieckig, untere 3 Zähne vorgestreckt, etwas schmaler und von der Oberlippe durch einen breiten Einschnitt getrennt. Kelchzähne c. $^1/_4$ so lang als die Kelchröhre, nur an ihrem Rande fein wimperig behaart (Taf. VII, Fig. 11).

Krone rosa[3]), reichlich doppelt, oft beinahe 3-mal[4]) so lang als der Kelch, mit weit aus der Kelchröhre vorragendem Nagel. Fahne kahl, etwas kürzer als Flügel und Schiffchen, 1,4—1,6 cm lang, aus dem langen Nagel sich allmählich verbreiternd. Platte vom Nagel senkrecht abstehend, breit-oval, abgerundet bis schwach ausgerandet (Taf. VII, Fig. 12).

Flügel 1,7—1,8 cm lang, lanzettlich-säbelförmig, getrennt, den unteren Teil des Schiffchens nicht ganz bedeckend. Platte am oberen Rande

---

1) Webb l. c. S. 90.
2) Im Herb. Webb findet sich ein stark verholzter Zweig von 12 mm Dicke.
3) Webb Phytol. canar. l. c. S. 90.
4) Kurz vor dem Abblühen.

mit 2 seichten Falten, einer vorderen Längsfalte und einer hinteren kürzeren Querfalte (Taf. VII, Fig. 13).

Schiffchen so lang wie der Flügel, gerade vorgestreckt, stumpf geschnäbelt, an der Spitze violett.

Staubgefäße diadelph, zuweilen durch beginnende Verwachsung fast monadelph.

Fruchtknoten kahl, seitlich zusammengedrückt, doppelt so lang als der Griffel, viel- (c. 20)-samig. Hülse ausgereift c. 6—8-mal so lang als der Kelch, bei der Reife sich spiralig einrollend (Taf. VII, Fig. 14).

Blütezeit: Mai und Anfang Juni.

Standortsverhältnisse an buschigen, schwer zugänglichen Felsen.

Verbreitung: Endemisch auf den canarischen Inseln; bisher nur von der Insel Teneriffa und von Palma (Nivarien)[1]) bekannt geworden. Die Pflanze wurde von Broussonet[2]) entdeckt. In dem mir zur Verfügung stehenden Herbarien fand sich die Pflanze immer nur von demselben Standort oberhalb Guimar[3]), Barranco del Agua, prope Speluncam del Arena.

Belegexemplare dieser seltenen, endemischen Pflanze der Canaren sah ich nur aus den Exsiccatensammlungen von E. Bourgeau und aus folgenden Herbarien.

I. E. Bourgeau Pl. canariensis n. 796; 26. VIII. 1845 in Frucht. Z. T. fälschlich als *D. Broussonetii* Webb. bestimmt; im Herbarium der Universität Florenz.

II. E. Bourgeau Pl. canariensis n. 431; vom 4. VI. 1846 am Verblühen, ebenfalls fälschlich als *D. Broussonetii* bestimmt; Herb. Univ. Florenz.

III. Exsicc. E. Bourgeau, ex itinere II. n. 1308; vom 5. VI. 1855, flos. leg. H. de Perraudière. Aus Herb. Boissier und Delessert und aus den Universitätsherbarien von Coïmbra, Montpellier, Zürich.

Section II. **Bonjeania** Taubert (Rchb. als Gattung).

I. Köpfchen wenig-, nur 5—10-blütig; Blüten groß (10—15 mm).

Blätter mit den laubblattartigen Nebenblättern meist 5-zählig. Kelchzähne etwas länger als die glockig bis trichterförmige Kelchröhre, meist lang und dicht zottig abstehend behaart. Fahne vorn verbreitert, abgerundet in ein langes, in gleicher Breite verlaufendes Mittelstück übergehend und

1) Webb Phytograph. canar. l. c. S. 90; ich habe jedoch nirgends Belegstücke von der Insel Palma gesehen.

2) Broussonet, Arzt und Naturforscher, geb. 1761 zu Montpellier, war längere Zeit Consul auf den kanarischen Inseln, sammelte besonders auf Teneriffa; später bekleidete er den Lehrstuhl für Botanik in Montpellier, er starb daselbst 1807.

3) Guimar, liegt südwestlich von S. Cruz de Teneriffa, über der Punta del Socorro, am Gebirgsabhang, in östlicher Exposition; siehe Gregorio Chil Y Naranjo: Islas Canarias vol. I. Karte bei S. 365.

dann in den schmalen Nagel verjüngt. Flügel nicht verwachsen. Hülsen 3—6-samig, länglich, 8—12 mm, den Fruchtkelch etwas überragend. Schalenhälften bei der Dehiscenz sich nicht spiralig aufrollend 4. **hirsutum** (L) Ser.

II. Köpfchen viel- (über 20)-blütig; Blüten viel kleiner (meist nur 4—6 mm).

a. Blätter deutlich gestielt, 3-teilig, mit sitzenden anders gestalteten Nebenblättern. Blütenstielchen so lang bis $1\frac{1}{2}$-mal so lang als der Kelch. Fahne 4—5 mm, wenig länger als Schiffchen und Flügel, oval, vorn abgerundet und allmählich in den kurzen breiten Nagel übergehend. Hülsen 12–18 mm lang, walzenförmig, reif schwarz politurartig glänzend, 5—8-samig, bei der Dehiscenz sich spiralig aufrollend; $\frac{1}{2}$—1 m hohes, ausgewachsen fast kahles, nur gegen die Spitze mehr oder weniger zottig-behaartes Kraut . . . 5. **rectum** (L.) Ser.

b. Blätter sitzend oder beinahe sitzend, mit den laubblattartigen Nebenblättern meist 7-zählig. Blütenstielchen kurz, $\frac{1}{2}$ bis höchstens so lang als die Kelchröhre. Fahne 6 mm, weit aus dem Kelche vorragend, breit bis fast rundlich. Schiffchen gerade, sehr schmal und klein, nur etwa $\frac{1}{2}$ so lang als die Fahne. Hülsen länglich-walzig bis schwach kegelförmig, c. 6—8 mm lang, 2—3-samig; bei der Dehiscenz sich nicht spiralig aufrollend, bis $\frac{1}{2}$ m hohes, abstehend-behaartes Kraut . . . . 6. **latifolium** (L.) Ser.

4. **D. hirsutum** (L.) Ser. in DC. Prodr. II. S. 208 (1825). — Nyman Conspect. S. 181; — Taubert in Engl.-Prantl. Natür. Pfl. III., 3, S. 257 (1891).

= *Lotus hirsutus* L. Spec. plant. ed I., S. 775 (1753); — Spec. ed. II. 1091 (1763); — Grenier et Godron Fl. de France I, S. 429 (1848); — Loret et Barran. Fl. de Montpellier T. I, S. 178 (1876); — Loiseleur Fl. gallica II, S. 137 (1828).
= *Bonjeania hirsuta* Reichb. Fl. germ. excurs S. 507 (1832); — Koch. Synopsis ed III, S. 154 (1857).

Franz.: lotier hémorrhoïdal.

Ital.: Erba-velia, Stringi-amore, Pié di gallo, Tignamica salvatica, Targ. Tozz. Diz. bot. 2, S. 137.

Span.: Bocha peluda, Yerba del pastor (Castilien) Botja peluda (Catalonien).

Kleiner, meist zottig-buschiger Halbstrauch mit holziger Wurzel. Stengel 2—5 dm hoch, an der Basis holzig mit meist mehr oder weniger krautigen, bogig aufsteigenden Trieben. Verzweigung, besonders an der Basis reichlich, in den mittleren Stengelteilen oft sparsamer oder sogar fehlend, dagegen an den Zweigspitzen meistens wieder reichlich verzweigt. Seitenzweige nach allen Seiten ziemlich gleichmäßig, seltener die Zweigenden mit einseitig einwärts gerichteten Seitenzweigen. Besonders jüngere Pflanzen meist ziemlich dicht abstehend behaart, später verliert sich öfters die Behaarung teilweise (besonders an den unteren Stengelteilen), so dass die steil verlaufenden spiraligen Längsfurchen des Stengels sichtbar werden.

Blätter wechselständig, sitzend oder sehr kurz gestielt, mit den laubblattartigen Nebenblättern fast immer fingerförmig 5-zählig. Blättchen verkehrt-eiförmig, vorn abgerundet bis länglich verkehrt-eiförmig oder ei-lanzettlich aufgesetzt-bespitzt mit keilförmig verschmälerter Basis; trüb graugrün in der Mitte des Stengels 11—26 mm, jedoch meistens etwa 14—18 mm lang, und (4—9 mm) c. 5—6 mm breit. Die zwei untersten Fiederblättchen eines Blattes von den drei oberen durch ein längeres Stück der Blattspindel getrennt, oft etwas kürzer und breiter, nebenblattartig, schief-eilänglich asymetrisch[1]), indem der Hauptnerv dem oberen Blattrande genähert verläuft[2]). Internodialabstände einfache bis doppelte Blattlänge, Behaarung der Blätter sehr variabel bald grün, mit mehr vereinzelten hauptsächlich auf Blattrand und Hauptnerv localisierten, langen, zottigen Haaren, bald dicht wollig-zottig.

Blütenstandstiele so lang bis doppelt so lang, als das zugehörige Stützblatt. Blütenstand in seiten- oder endständigen, ansehnlichen doldenförmigen, wenig- meist 5—10-blütigen Köpfchen. Blüten im Köpfchen kurz gestielt, beinahe sitzend. Fruchtstiele etwas verlängert (bis c. $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ der Kelchröhre). Unmittelbar unter dem Blütenköpfchen oder etwas tiefer, meist ein dreiteiliges, laubblattartiges Hochblatt. An der Basis der Blütenstielchen kleine, dunkelschwarzviolette Hüllblättchen, in Form kleiner Schüppchen, welche jedoch durch die Behaarung meist mehr oder weniger verdeckt sind.

Kelch gleichmäßig 5-teilig, oft schwach wollig, Kelchzähne ungleich, aufsteigend länglich-lanzettlich bis pfriemlich zugespitzt, etwas länger als die glockig bis trichterförmige Kelchröhre (Gesamtkelchl. = 9—12 mm), lang und dicht-zottig abstehend behaart[3]).

Krone abfällig etwa 1 $\frac{1}{2}$-mal so lang als der Kelch, weiß, mehr oder weniger rötlich angehaucht. Fahne hellrosa, Schiffchenspitze dunkelviolett.

1) Diese nebenblattartigen Laubblätter ähneln durch ihre asymetrische Form kleinen Begonienblättchen.

2) Besonders an den oberen Blättern.

3) Nur bei der *f. glaber* völlig kahl.

Fahne kahl, sehr groß (c. 15 mm), die Flügel überragend, vorn verbreitert abgerundet, in ein langes in gleicher Breite verlaufendes Mittelstück übergehend und dann in den schmalen Nagel verjüngt (Taf. VIII, Fig. 11a). Basilärer Teil der Fahne in eine Längsfalte zusammengelegt, Platte aufgerichtet und sich nach außen allmählich flächenartig ausbreitend. Flügel, wie das Schiffchen mit sehr langem, zartem, beinahe haarartigem Nagel, c. 12—13 mm lang, länglich verkehrteiförmig, am oberen Rande mit einer seichten Längsfalte, vorn nicht verwachsen; aber gegen einander gebogen und so scheinbar zusammenhängend (Taf. VIII, Fig. 11b). Schiffchen noch kürzer, c. 10 mm lang gerade, stumpf (Taf. VIII, Fig. 11c).

Hülsen (Taf. VIII, Fig. 9) aufgedunsen, holperig, länglich (8—12 mm), ausgewachsen den Fruchtkelch meist etwas überragend, mit langem vorgestrecktem bleibendem Griffel. Oberfläche braun, schuppig-runzelig. Innen quergefächert, 3—6-samig. Schalenhälften bei der Dehiscenz sich nicht spiralig aufrollend. Samen halbkugelig bis schwach nierenförmig olivengrün mit unregelmäßigen, schwarzen Flecken.

Verbreitung: Nord-Afrika: Marokko. Mogador; Desf. fl. atl. »in Barbaria«, aber seither nicht mehr aufgefunden.

Südwestliches Portugal: Alemtejo und Algarve.

Spanien: Vorzüglich in der Litoralregion des südlichen, südöstlichen und östlichen Spaniens von Süden nach Norden immer häufiger und massenhafter auftretend, so in den bätischen Cordilleren, z. B. bei S. Roque nördlich von Gibraltar, in Granada um Malaga, Ojen in der Sierra de Estepona, Murcia, Valencia um die Lagune von Albufera, um Bunol, am Mte Penaglosa, in Navara, Nordrand des aragonischen Randgebirges, so z. B. bei Torrecilla, in Aragonien bei Huesca, längs des Gallego, in Catalonien sehr reichlich, besonders am Südabhang der Pyrenäen und auf den Hügeln der Ebroebene. Auf den Balearen, dagegen im centralen und nordwestlichen Spanien selten, meist nur mehr vereinzelt, so z. B. bei Arnedillo, um Madrid, um Ferrol (n. 80, Bd. III, S. 337).

Frankreich nur in den südlichen Departements: Pyreneés orientales, Ariège, Gers, Aude, Hérault, Gard, südliches Drôme, Hautes-Alpes, Basses-Alpes, Vaucluse, Bouches du Rhône, Var, Alpes maritimes und auf Corsica.

In Italien besitzt die Pflanze wohl ihr geschlossenstes Areal, wir finden sie so ziemlich in ganz Italien in der collinen und montanen Region bis weit in den Apennin hinein, so in Ligurien, Massa, Toscana, Rom, Campanien einschließlich Capri und Ischia, bis ins südliche Calabrien, in Sicilien und Sardinien. Ihr Hauptverbreitungsgebiet dürfte im nördlichen Mittelitalien und an der Riviera zu suchen sein, im südlichen Italien wird sie entschieden allmählich spärlicher. Die offene Poebene scheint die Pflanze dagegen zu meiden, so finden wir sie in der Emilia vorzüglich nur längs dem Nordfuß des Apennin, in einer Linie, welche über Parma, Modena,

Bologna, Faënza nach Ancona in den Marken zieht und wieder am Südfuß der Alpen, östlich vom Gardasee.

Die Verbreitung der Pflanze in Österreich ist schon bedeutend beschränkter, so finden wir sie in Südtirol bis Kaltern bei Bozen und Cles im Val di Non; im Litoralgebiet und in Istrien ziemlich verbreitet, folgt sie dann der Küstenregion von Dalmatien und den dalmatischen Inseln, nach Montenegro und Türkisch-Dalmatien bis nach Korfu und den südlichen ionischen Inseln, um nun allmählich ins südliche Griechenland (Thessalien, Böotien, nördliche Sporaden, Attika, Morea) und durch den südlichen Balkan (Dardanellen, Prinzeninsel bei Konstantinopel) nach den kleinasiatischen Inseln (Thasos, Samothrace, Karpathos etc.) und dem westlichen Kleinasien (Brussa, Biefaia) bis nach Syrien und Palästina auszustrahlen.

a. Var. **incanum** (Loisl) Ser.

= *Lotus tomentosus* Rhode Schrad. Neues bot. Journal S. 42 in not. (1809).
= *L. hirsutus incanus* Loisel not. S. 116 (1810); Fl. gallica II. S. 137 (1828).
= *L. sericeus* DC. cat. hort. monsp. S. 122 (1813) u. fl. fr. V., S. 573.
= *L. affinis* Bess. cat. hort. crem. S. 81 (?).
= *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser. var. β *incanum* Ser. in DC. Prodr. II, S. 208 (1825) u. Gr. Godr. Fl. de Fr. I, S. 430 (1848).
= *L. hirsutus* var. *sericeus* Bourg exsicc. pl. alp. marit. n. 78 (1861).

Abbildung: Jordan. Icones ad. floram Europae vol. I, tab. LXI, n. 98: Reichenbach. Fl. germ. excurs. Bd. 20, tab. MMCLXXXV. (134) = var. sericea Coss.; Abbildung sehr schlecht!

Pflanze 15 bis höchstens 30 cm hoch, mit mehr oder weniger anliegender, dicht wollig filzig-weißlicher Behaarung. Internodialabstände der Blätter meist mehr oder weniger verkürzt, meistens höchstens so lang als das Blatt. Blüten kleiner und noch kürzer gestielt, bis oft beinahe sitzend; Köpfchen dichter und öfters auch armblütiger, d. h. mit meist nur 4—8 Blüten. Wuchs nicht selten gedrungener, mit öfters niederliegenden Seitenzweigen.

Eine ziemlich scharf charakterisierte Form, welche nach var. b nur selten Übergänge bildet, sie unterscheidet sich von der v. *tomentosum* durch das entschiedene Vorherrschen der Filzhaare; indessen die für die v. *hirtum* charakteristischen, lang abstehenden Haare etwas mehr zurücktreten. Es ist weitaus die stärkste, zottig-filzig behaarte Form der ganzen Formenreihe des *D. hirsutum* Ser.

Blütezeit. Die v. *incanum* ist eine entschiedene frühblühende Form des *D. hirsutum.* Ihre Blüten entwickeln sich z. T. schon in der zweiten Hälfte des April; Ende April und Anfangs Mai ist sie bereits in vollster Anthese; Ende Mai und anfangs Juni sind die Samen bereits schon teilweise reif. *D. hirsutum* var. *incanum* (Loisl.) ist somit eine ausgesprochene Frühjahrspflanze. Sehr bemerkenswert ist ferner, dass später blühende Exemplare öfters nicht mehr ganz typisch

sind, indem sie nicht selten schon deutlich nach der v. *tomentosa* hinneigen, so dass es oft schwer ist, zu entscheiden, welcher Form die betreffende Pflanze wohl näher stehen dürfte.

Meereshöhe. Wir haben es hier augenscheinlich mit einer sehr typischen Strandpflanze zu thun, welche nicht nur nirgends die Niederung verlässt, sondern sich meist in unmittelbarer Nähe des Meeresstrandes ansiedelt. Die Pflanze dürfte eine Meereshöhe von c. 100 m kaum überschreiten.

Standortsverhältnisse. Eine Pflanze dürrer, unfruchtbarer, steiniger Orte, von ausgesprochen xerophilem Charakter, meist auf Sand, in flachgründigem Boden mit felsiger Unterlage oder direct auf Felsen, seltener und mehr nur gelegentlich, unter Gebüsch oder an Waldrändern.

Bodenbeschaffenheit. Die Angaben, der mir zur Verfügung stehenden Herbarien und Litteratur, waren in dieser Hinsicht äußerst mangelhaft. Die allgemein übliche Bezeichnung »Sandboden« giebt uns eben über den chemisch-physikalischen Charakter der Unterlage nur ein sehr mangelhaftes Bild. C. Bicknell in Bordighera hatte die Güte mir mitzuteilen[1]), dass auch diese Pflanze streng an Kalkboden gebunden ist, so in Bordighera, in S. Remo, Arma di Taggia etc., in dem die Felsen und Abhänge längs der Bahnlinie und am Meeresstrande aus einem eocänen Kalkstein bestehen.

Verbreitung. Diese Pflanze besitzt ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet an der Riviera di Ponente, im nördlichen Corsica, in etwas weniger typischen Vertretern finden wir sie endlich auf den dalmatischen Inseln.

I. Riviera di Ponente von Toulon bis gegen S. Remo. a) dep. Var.; Toulon, D'Urville, ex herb. Kunth 1821 (XIII); Fauconnet (XIV), jedoch nicht ganz typisch, ex herb. Bélanger (VI); Iles d'Hyères, (P); (VI); Balbis (IX); Grenier; Maire, ex herb. Kunth 1837 (XIII); — ganz besonders verbreitet und typisch scheint die Pflanze auf der Insel Porquerolles vorzukommen, es ist der klassische Standort der Pflanze, ex herb. Shuttleworth 1839, Hanry 1873 (P); — Huet 1867 (V); Montagne, abunda (VI); ex herb. Grimm 1787, n. 5674 (IX); Thévenau 1867 u. Huet 1874 (XI); T. Valet (XIII); Hanry 1867 fr. (XVII); — Ilot de Stauhad, Porquerolles, T. Rugel 1839 (IV); Dr. Montagne (VI); — Léoubes près d'Hyères, selten, Huet 1869 (V), 1874 (X); — Fréjus, Gay, 1823 (XIII); — bei St. Raphaël östlich von Fréjus, Hanry 1874 (V), Müller-Argov 1851 (P), Huet 1868 (XVII) (9); — Agay (9).

b) dep. Alpes maritimes: Cannes, Cap de la Croisette, R. Masson 1874 (P, XIII, XIV); — île de St. Marguerite, M. Dunat 1835 (VII); Taubert 1842 (XIII) (9); — Ilot de Tradelière östlich von St. Marguerite (Lerins), Burnat 1885 (V) (9); — Ile St. Honorat Burnat 1871 (V), Autheman IV fl., VI fr. (VI) (9); — Golf. S. Juan Aunier 1850 (VI); — Antibes G. Thuret 1858 (V) (9); — Nizza Bourgeau 1861, noch sehr typisch (V); (VI), (XIX), 1846, n. 5677 (IX); A. Braun, jedoch nicht mehr ganz typisch (XIII) (9; — Villefranche sur Mer, Barla 1885 (V), wie die Exemplare Mortola bei Mentone, H. Raap (I) jedoch schon deutlich nach v. *tomentosum* hinneigend.

1) Briefliche Mitteilungen vom 17. VII. 1898.

c) Ligurien (Italien), Capo Verde, S. Remo BICKNELL 1895 (XV), Arma di Taggia 1894 BICKNELL[1]) (XV); — Diano Marina bei Porto Maurizio (9). — Die Pflanze zeigt somit an der östlichen und westlichen Granze ihres provinzialischen Verbreitungsbezirks die Tendenz, nach der v. *tomentosum* hinzuneigen.

II. Corsica DC. POUGOLZ, ex herb. Kunth 1825 (XIII) eine kleinwüchsige, sehr typische Pflanze.

III. Dalmatische Inseln. *D. hirsutum* der dalmatischen Inseln ist meist ein sehr zottiges *D. hirsutum* v. *tomentosum*, das aber öfters deutlich nach der v. *incanum* hinneigt. Ich sah sogar einzelne Exemplare, welche von der v. *incanum* der Riviera, dem klassischen Standort der Pflanze, kaum zu unterscheiden waren, so näherte sich z. B. eine Pflanze von der Insel Lacroma, südlich von Ragusa 1867 von P. ASCHERSON (XIII) gesammelt und Exemplare von PICHLER, von der südlicheren Lissa (XI) entschieden sehr der v. *incanum*, beide Belegstücke zeigen auch die kleineren Blüten, d e verminderte Blütenzahl im Köpfchen und eine stark zottige Behaarung.

Von dieser Pflanze ist endlich noch eine seltene Spielart mit langen schmal-lanzettlichen Blättern und etwas weniger dichter Behaarung. *D. hirsutum* var. *incanum* f. *angustifolium* Roux bekannt geworden. Belegexemplare dieser interessanten Pflanze finden sich von 2 Standorten im herb. Burnat in Nant-sur-Vevery (V). Sie wurden einerseits von HUET am 3. Juni 1873 am Meeresstrande bei St. Raphaël (Var.) [selten] und anderseits von HANRY, im Mai 1874 bei Cabasse, östlich von Brignoles (Var.), in einer Distanz von c. 35 km vom Meer, an steinigen Orten und in Felsspalten beobachtet.

b. Var. **tomentosum**.

= *Bonjeania cinerascens* Jord. + *B. venusta* Jord. + *B. italica* Jord. in Jordan und Tourreau. Brev. plant. nov. Fasc. I. (1866) S. 12—13.

Abbildungen. JORDAN. Icones ad. flor. Europae vol. I. tab. LXI und LXII n. 97 und 99—100.

Pflanze meist sehr kräftig, aufrecht oder aufsteigend, bis 45 cm hoch, seltener klein mit ausgebreitet niederliegenden Ästen. Blüten 13—20 mm lang, wohl die größten und intensiv gefärbtesten der ganzen Art. Kelch häufig stark purpurrötlich überlaufen. Behaarung des Stengels meist sehr dicht, Haare jedoch kürzer und mehr anliegend als bei der v. *hirtum* (besonders bei den Pflanzen mit spärlicher, langer Behaarung) und mit kurzen Filzhaaren oft stark untermischt, so dass bei den typischen Formen, die Oberfläche des Stengels von der lang-zottigen und von der kurz-filzigen Behaarung vollständig bedeckt wird. Diese Behaarung des Stengels ist für die v. *tomentosum* außerordentlich charakteristisch. Die abstehende Behaarung kann zuweilen stark zurücktreten, so dass der Stengel dann von einer kurzen filzigen, meist rostgelblichen Behaarung überzogen wird, und umgekehrt beobachteten wir auch nicht selten Pflanzen, bei welchen nur spärliche Filzhaare vorhanden waren. Behaarung der Blätter, mehr oder weniger zer-

1) Und nach brieflicher Mitteilung von C. BICKNELL in Bordighera sogar noch östlich von Arma di Taggia.

streut anliegend, selbst verkahlend, jedenfalls aber niemals dicht, die Blattoberfläche vollständig bedeckend, wie bei der var. *incanum*. Wuchs schlanker, Internodialabstände meist 2—3-mal so lang, als das Blatt.

Die Pflanze in typischen Exemplaren von der var. *incanum* und var. *hirtum* sehr leicht zu unterscheiden, steht ungefähr in der Mitte zwischen diesen beiden Formen. Von ersterer unterscheiden sie sich vorzüglich durch die bedeutend spärlichere Behaarung der Blattfläche, welche dieselbe niemals vollständig bedeckt, sowie durch den höheren Wuchs und die größeren Blüten; letztere Merkmale unterscheiden übrigens unsere Pflanze auch von der v. *hirtum*, deren Stengel zudem aber nur von zerstreuten, langen, abstehenden Haaren bekleidet ist und keine Spur von kurzen Filzhaaren zeigt. Begreiflicherweise finden sich auch nicht selten Zwischenformen und zwar sowohl nach der v. *incanum*, wie ganz besonders auch gegen die v. *hirtum*, doch treten diese Zwischenformen fast nur in den Grenzgebieten der sonst ziemlich scharf pflanzengeographisch localisierten Varietäten auf, da wo diese sich den Gebieten der v. *incanum* oder der v. *hirtum* nähert oder endlich in den engbegrenzten Gebieten, wo beide Formen zugleich auftreten.

Historisches. Jordan und Fourreau publicierten im Brev. plant. nov. fasc. I. (1866) S. 11—13 fünf zur Gruppe des *Dorycnium hirsutum* Ser. gehörige Arten. Die beiden ersten *Bonjeania hirta* und *B. prostrata* sind mit unserer var. *γ. hirtum*, die 3 letzteren mit der var. *β. tomentosum*, mit der sie auch in ihrer Verbreitung übereinstimmen, zu identificieren. Wenn ich auch zugeben muss, dass die v. *tomentosum* nach Wuchs, Stärke der Behaarung, Größe und Färbung der Blüten, sowie auch in der Form der Blätter, noch eine ziemlich große Mannigfaltigkeit zeigt, glaube ich doch, dass eine weitere Spaltung unzulässig wäre. Trotz des reichhaltigen Materials konnte ich die drei Jordan'schen Arten nicht unterscheiden, pflanzengeographisch sind sie jedenfalls zu verwerfen, zudem haben sie bisher weder in der Litteratur noch in den Herbarien Eingang gefunden, was gewiss der Fall gewesen wäre, wenn Jordan statt 5 Formen nur deren 2, die iberisch-südfranzösische *hirta* (= *hirta* + *prostrata* Jord.) und die italienisch-dalmatische *tomentosa* (= *cinerascens* + *venusta* + *italica* Jord.) aufgestellt hätte.

Das herb. Delessert (VI) in Genf enthält unter den *Sp. antiqua* zwei Originalexemplare von Tournefort, das eine Belegstück stimmt vollständig mit unserer *D. hirsutum* var. *tomentosum*, das andere mit der var. *incanum* überein. Die Pflanzen figurieren unter dem Namen Lotus haemorrhoidalis humilior et candidior hort. bot. part. Tournefort. Die Pflanzen wurden also von Tournefort cultiviert und dürften höchst wahrscheinlich von der Riviera stammen, da in Süd-Frankreich sonst nur die v. *hirtum* vorkommt.

Blütezeit. Die Hauptblütezeit fällt auf die Zeit von Ende Mai bis Anfang Juli, doch sind verspätete Blüten nicht selten noch bis Ende August zu beobachten.

Meereshöhe. Obwohl vorzüglich auch noch der Litoralzone angehörig, ist die Pflanze jedoch in ihrem Auftreten nicht so ausschließlich an den Strand gebunden, wie die v. *incanum*; auch in der collinen Region verbreitet, dringt sie im Etschthal bis nach Kaltern, südlich von Bozen und im Val di Non (Nonnsberg) bis über Cles vor, woselbst sie merkwürdigerweise mit c. 700 m Meereshöhe, höchst wahrscheinlich nahezu gleichzeitig ihre Polargrenze und ihre absolute Höhenlage erreicht; in Toscana finden wir sie vereinzelt noch in der submontanen Region (6*a*).

Standortsverhältnisse. Steinig-felsige Abhänge dürrer, unfruchtbarer Hügel, auf Mauern, sterilen Felsen; doch nicht selten auch an strauchig buschigen Orten, in den Macchien, unter Ölbäumen. Obwohl ein ausgespochener Trockenheitszeiger von typisch xerophilem Habitus, zeigt die Pflanze durch das häufigere Auftreten an buschig-waldigen Orten mit zeitweiliger Beschattung, gegenüber der v. *incana* entschieden die Neigung, sich vor zu weitgehender Besonnung und Trockenheit durch das Aufsuchen weniger extremer Standortsverhältnisse einigermaßen zu schützen.

Bodenbeschaffenheit. Die wenigen Bemerkungen in der Litteratur und in den Herbarien über die geognostische Beschaffenheit der Unterlage deuten übereinstimmend auf einen ausgesprochenen Kalkzeiger hin; die Hauptverbreitung der Pflanze in klassischen Kalkgebieten, wie im Karstgebiet von Istrien, in Dalmatien und in Südtirol bestätigen diese Angaben. Pospichal sagt in seiner Flora des österreichischen Küstenlandes Bd. II, S. 389. »Auf Kalktriften«.

Verbreitung. Das Verbreitungsgebiet dieser Pflanze ist bedeutend ausgedehnter als dasjenige der var. *incanum*. Wir finden sie besonders reichlich in Italien, an der Riviera, in der Toscana, am Außenrande des Apennin von Parma bis weiter südlich, wobei aber immer die offene Poebene streng gemieden wird. In Corsica, Sardinien. In Süditalien dagegen wieder mehr vereinzelt und öfters weniger typisch, nach der v. *hirtum* hinneigend, so in der Umgebung von Neapel, in Sicilien. Sehr typisch tritt sie dagegen wieder auf im südlichen Etschthal[1]. Am Südabhang der venetischen Alpen, östlich vom Etschthal bis in die Gegend von Triest fehlt die Pflanze ganz bestimmt[2]. In Istrien und Dalmatien wieder allgemein verbreitet; in Dalmatien sogar vielfach in Formen, welche der v. *incanum* der Riviera, wenn nicht identisch, so doch sehr nahestehen.

I. Italien. a) Ligurien Nizza lg. W. Brause (XVI); — Bordighera lg. C. Bicknell 1890, jedoch etwas nach der var. *incanum* hinneigend (VII); — Pegli bei Genua lg. O. Penzig 1879 (I); — Genua lg. Franzoni (P), Umgebung von Genua lg. Gros-Renaud (V); — Mt. Fascia bei Genua ex herb. Schultheß 1827 (P), Nervi verbreitet lg. V. Tayod 1882 (I).

b) Toscana. Massa lg. Burnat 1891 (V), Sarzana (4), La Foce, nördlich von Spezia (4), Livorno, dogana marittima lg. Siegfried 1860 (P), Ardenza, südlich von Livorno (4), Casal guide, südlich von Pistoja 1886 lg. Costa-Reghini (VII); — Etruria frequens, ex herb. Schmiedel IX. n. 5667, Florenz G. Groves 1873 (XI), (XIX), O. Kuntze 1867 (XIII), Fiesole, lg. E. Levier 1873 (XIII), Mt. Cuccioli bei Florenz lg. Groves 1870 (P), Paterno, östlich von Florenz lg. Ascherson 1863 (XVI), überhaupt um Florenz gemein[1]; — Mt. Pisani lg. P. Savi 1860 (V).

c) Emilia (Marken und Umbrien) Parma, Hügel von Fabiano lg. Cesati und Carruel (V, VII, XVI) Umgebung von Modena lg. Vaccari 1888 (I, Am Secchio bei

1) Briefliche Mitteilungen von E. Levier.

2) Briefliche Mitteilung von Pospichal in Triest.

Modena 1896, jedoch deutlich nach der var. *hirtum* hinneigend (I); — Um Bologna lg. MEYER (XII); ex herb. A. BRAUN, *versus hirtum* (XIII); Castelramiero bei Faënza lg. COLDENI 1873 (IV), Mt. Guasco bei Ancona lg. G. MARTENS (XIII); — Auf dem Apennin lg. Dr. SCHULTHESS 1828 (P).

d) Mittelitalien. Rom (4).

e) Corsica, Sardinien, ligurische Inseln. Bastia lg. U. v. SALES 1828 (P), S. Florent lg. MABILLE (V, VII), Corte lg. SIEBER (XII, XVIII, XIX), Bonifacio lg. L. KRALIK 1849 (VI, 4); — Caprera (4); Laconi — S. Sebastiano lg. MÜLLER 1827 (XII, XIII) und lg. ASCHERSON 1863 (XIII) beide nach der var. *hirtum* hinneigend; — Gorgonia (4). Die Angaben in Caruel S. 206 (11), Terraferma, Mt. Argentaro, Elba, Giannutri, Giglio und Gorgona dürften sich wohl alle auch auf die var. *tomentosum* beziehen.

f) Campanien. Mt. Retaro auf Ischia lg. M. EHRENBEG (XIII); — Capri lg. G. v. MARTENS 1856 (XIII) Stengel fast nur mit kurzen Filzhaaren besetzt. Sorrent, var. *pallidum*, pilis albis, haud ferrugineis, floribus pallidis, G. O. KUNTZE (V) 1885 (XIII) Salerno (4).

g) Sicilien. Rivieri bei Terranova, Südküste lg. SOMMIER 1873 (III, VII) sehr typisch; — Trapani, lg. TODARO (P, V, VII, VIII). Der Filz zwischen den abstehenden Haaren ist bei den Pflanzen von Trapani spärlich entwickelt, so dass diese Formen schon deutlich nach der var. *hirtum* hinneigen. Blätter groß, beim Trocknen gern schwarz werdend und auf der Fläche schwach, zuweilen sogar mehr vereinzelt behaart, zeigen eine gewisse Annäherung an die var. *ciliatum* Collini di Palma (VI, XI). Mt. Cofano bei Trapani lg. PRESL (V, XII); zwischen Trapani und Marsala ziemlich typisch (IV), 55 lg. HUET DU PAVILLON (XIX).

II. Österreichisches Litoralgebiet. a) Istrien. Längs der Westküste von Salvore an gegen Süden spärlich und in großen Abständen, aber in Menge an der Südgrenze südlich einer Linie von Smogliani über S. Vincenti nach Gimino (Parenzo—S. Lorenzo—Canfanaro—S. Vincenti—Puntanera)[1]), erscheint auch ab und zu im neuen Hafen von Triest (60) (XI); — Parenzo lg. PICHLER 1866 (XIII); — Kaiserwald bei Pola lg. BUBELA 1883 (X), lg. PICHLER 1881 (XIV); — Halbinsel Veruda bei Pola, lg. KERNER (XVII); — Amphitheater von Pola, lg. KERNER 1888 (XVII); — Pola, lg. P. ASCHERSON 1867 (XIII, XVI), lg. Dr. SCHULTZ 1868 (XVI); — lg. HACKEL 1872 (XIII); — lg. RECHINGER 1890 (I, V, XI), lg. NEUGEBAUER (III, X, XI, XIII).

b) Croatien. Fiume lg. NOË (XVII), Carlopago (41).

c) Dalmatien. lg. KUMMER (IX, n. 5673); lg. VISIANI (IX, n. 5678—79 sehr typisch); — Im Litorale von ganz Dalmatien, lg. PETTER (V, XVI); — Insel Cherso, bei dem Dorfe Schmergo, lg. NOË 1832 (XIII); — Mt. Ossero auf Lussin, lg. HALACSY 1887 (XI); — Lussin piccolo, lg. RECHINGER 1889 (XVII); — ferner bei Neresine auf Lussin, lg. RICHTER 1887, jedoch mit spärlichem Filz; — Spalato, lg. SCHMIDT (XVI, lg. K. STUDNICZKA 1875 (XI), HEIDER 1890, *versus incanum* (XIV), PICHLER 1870 *versus incanum* (XVII); — Clissa, nördlich von Spalato (XI, n. 5672, V); — Neliki-Kostak bei Spalato, lg. Dr. LETTENER 1847, kleinblütig und kleinwüchsig, aber typisch (IX, n. 5680); — Insel Lesina, lg. KERNER (XVII); — Insel Lissa, lg. PICHLER 1872 (XI, XIII); — Ragusa-Lapad, lg. BORNMÜLLER 1886 (XIII, XVII); — Ragusa, lg. NEUMAYER (XIII), lg. ASCHERSON 1867 *versus hirtum* (XVI); — Gravosa, etwas nördlich von Ragusa, lg. C. v. SONKLAR (XVII); — Lacroma, Inselchen südlich von Ragusa (*versus incanum*), lg. ASCHERSON 1867 (XIII, XVI); — bei Dielas (VII, VIII); — Budna, lg. BRACHT (IX, n. 5666); — Litochori, Strand bei Plaka, lg. P. SINTENIS 1891 (XI).

1) Briefliche Mitteilung von POSPICHAL.

Bei Limliani, Montenegro 1841 (XIII), Klcck türkisch Dalmatien, stark nach *hirta* neigend, lg. Ascherson 1867 (VI, XIII, XVI).

III. Südtirol. Trient, lg. Sardagna (XVII; — Tramin, nördlich von Trient, lg. Seybold (XIII), Kaltern von Morandell, *versus hirtum* (P, XIII), lg. Rehsteiner (P), Val di Non. Franchini 1851 *versus hirtum* (P), XIII = sehr typisch; lg. Fleischer (XIII); — Nonsberg gegenüber von Cles lg. Kerner 1887 (XI, XVII), lg. Tappeiner (XII); — Cles, lg. Elsmann (P, XIII), lg. Lereche 1873 (P, XIV), lg. Burnat 1873 (V), lg. Vulpius 1850 (XVI), lg. Gelmi (VI), lg. Seybold (IX, n. 5665); — zwischen Cles und Fordo, lg. Kerner (XIV, XVII), Castel Brughier, lg. Heuffler (IX, 5664); — Val di Rabi, lg. Elsmann (P, XIII), lg. Eschweiler (IX, n. 5688), Val di Tafa, lg. Fr. Ambron (VI), bei Castelfondo, lg. Tappeiner 1839 (XIII), italienisches Süd-Tirol (IX, n. 5665). Höhe der Mendel bei Botzen (Elsmann, 25); Ulten (25; bei Revo (25); Gebirge bei Covelo im Suganathal (25).

c. Var. **hirtum.**

= *Bonjeania hirta* Jord. et Fourr. + *B. prostrata* Jord. et Fourr.

Abbildungen: Jordan. Icones ad. flor. Europae vol. I. tab. LXIII. n. 101—102. Reichenbach. Fl. germ. excurs. Bd. 20, tab. MMCLXXXV (134).

Blüten etwas kleiner, oft nur 10—14 mm lang, weißlich bis hellrosa. Stengel mit zerstreuter bis reichlicher, lang abstehender Behaarung, jedoch ganz ohne kurz anliegende Filzhaare, so dass zwischen den Haaren, die nackte Oberfläche des Stengels immer deutlich zu sehen ist. Blätter von mehr oder weniger lebhaftem Grün, mit oft mehr zerstreuten, besonders auf dem Mittelnerv und am Blattrande lang abstehenden Haaren, öfters jedoch auch mit lang-abstehender zerstreuter Behaarung über die ganze Blattfläche.

Die Pflanze ist somit in der Behaarung auch noch ziemlich variabel, immerhin aber durch die entschieden kleineren Blüten und ganz besonders durch das vollständige Fehlen der Filzhaare ausgezeichnet. Gegenüber den beiden ersten Formen tritt hier bereits entschieden eine Neigung zum Verkahlen ein, indem die Behaarung noch mehr und mehr schwindet, gelangen wir so durch die var. *ciliatum* und *glabrescens* zur vollständig kahlen *glabrum*.

Jordan und Fourreau beschreiben unter dem Namen *Bonjeania hirta* Jord. et Fourr. und *B. prostrata* Jord. et Fourr. im Brev. pl. nov., 2 Arten der Gruppe des *D. hirsutum*, die mit unserem *D. hirsutum* var. *hirtum* zu identificieren sind. Die beiden Pflanzen stehen sich übrigens so nahe, dass sie kaum als eigene Varietät oder gar als Art, Berechtigung haben, um so weniger, als bei der Consultation eines größeren Vergleichsmaterials sie kaum scharf zu trennen sind. Wir dürfen sie wohl als extreme Formen unserer f. *hirtum* auffassen. Die Hauptunterschiede beziehen sich auf den Wuchs und die gegenseitige Lage der Flügel, weitere Erkennungsmerkmale wären in der Länge der Hülse und in der Form der Fahne zu suchen, indem bei *B. hirta* Jord. et Fourr. die Fahne schwach zugespitzt bei *B. prostrata* Jord. et Fourr. dagegen an der Spitze abgerundet sein soll, doch ist auch in dieser Hinsicht eine scharfe Unterscheidung nicht möglich. — Demnach wären die beiden extremen Formen unseres *D. hirsutum* var. *hirtum* etwa folgendermaßen zu unterscheiden:

1. f. *hirtum* Jord. et Fourr. (s. str.). Wuchs aufrecht, Flügel von einander abstehend.
2. f. *prostratum* Jord. et Fourr. Wuchs niederliegend-aufsteigend. Flügel genähert, sich beinahe berührend. — Die f. *prostrata* Jord. et Fourr. ist entschieden die verbreitetere Pflanze, die f. *hirta* (s. str.) Jord. et Fourr. nähert sich nach ihrem Wuchs und mit ihren etwas größeren Blüten schon mehr der var. *tomentosum*.

Östliche Grenzform. Von E. Boissier wurde ferner *Bonjeania syriaca* Bois. Diagn. Ser. I. 9, S. 31 = *D. hirsutum* Ser. *β syriacum* aufgestellt; es ist wohl nur eine östliche Form des *D. hirsutum* var. *hirtum*. Boissier beschreibt dieselbe in seiner Fl. orient. vol. II., S. 161 mit folgenden Worten: parce hirtulum, legumen ovato-oblongum calyci aequilongum. Aber ähnlich sparsam behaarte Formen finden sich schon in Griechenland und auch die eiländliche Hülse, welche nur so lang als der Kelch ist, finden wir auch gelegentlich anderwärts. Die Pflanze ist immerhin schon durch ihren zarteren schlanken Bau, den niedereren Wuchs und die breiteren Blätter auffällig. Die zerstreuten Haare an Stengel und Blatt sind sehr zart und lang.

Die Pflanze bewohnt grasig-felsige Orte des nördlichen Syrien, südlich von Alexandrette, am Mte. Amani oberhalb Beïlan bei c. 800—900 m Meereshöhe (Kotschy, Exs. n. 94) (XIII u. 7); ferner zwischen Suadieh (= Sueidije) und Antiochia leg. Boissier (7). Im königlichen Herbar zu Berlin eine zwar etwas kräftigere, im übrigen aber sehr ähnliche Form aus der Umgebung von Beirut, lg. G. Ehrenberg (XIII).

Westliche Grenzform. Die Pflanze scheint endlich auch noch eine westliche Grenzform zu besitzen, die wir nach einer Etikettenbezeichnung von E. Reverchon als *Bonjeania hirsuta* Reich. var. *acutifolium* Reverch. oder besser *D. hirsutum* (L.) Ser. var. *hirtum* f. *acutifolium* bezeichnen wollen. Hier die Diagnose dieser morphologisch und biologisch höchst charakteristischen und interessanten Form. Laubblätter heterophyll (Taf. VIII, Fig. 10^a u. ^{b}) ausgebildet. Blätter an der Basis der Haupttriebe, an seitlichen Kurztrieben und an den unteren Teilen der blütentragenden Langtriebe, kurz verkehrt-eiförmig mit allmählich keilig verjüngter Basis und abgerundeter, aus ihrer Mitte meist kurz bespitzter Spitze, etwas derb-lederartig vollständig kahl; alle übrigen Laubblätter länglich- bis schmal-lanzett, beiderseits zugespitzt, dünnlaubig mit langer, spärlicher Behaarung. Stengel aufsteigend bis aufrecht, locker abstehend behaart. Blüten öfters etwas kleiner, mit meist intensiv gerötetem Kelch. Kelchzähne so lang oder etwas länger als die Kelchröhre, lineal-pfriemlich. Fahne kürzer und schmaler (siehe Zeichnung), schwach geigenförmig (Taf. VIII, Fig. 12); vordere Verbreiterung schwach zugespitzt und etwas breiter als die hintere, nicht abgesetzt abgerundet wie bei der Normalform. Schiffchen gerade.

Südspanien. In ganz typischer Ausbildung sah ich die Pflanze in 5 schönen Exemplaren, aber leider ohne Früchte, nur von einem Standort, und zwar von der Sierra di Miyas, nördlich von Marbella, südliches Granada (III), feuchte Orte, selten. 25 Juni 1888, lg. Reverchon.

Nach dem Herbarmaterial zu urteilen, scheint die Form im südlichen Spanien voraussichtlich doch verbreiteter zu sein, indem ich in verschiedenen Sammlungen Annäherungsformen vorfand, bei denen allerdings die Unterscheidung der beiden Laubblattformen nicht so auffällig war, die basalen Blätter zeigten eine kurze Behaarung und auch die Form der Fahne war von der Normalform weniger abweichend. Doch scheinen mir diese Zwischenformen dafür zu sprechen, dass, wenn nur am richtigen Ort, d. h. an feuchten Standorten gesucht wird, die Form sich wohl auch als weiter verbreitet nachweisen lassen wird. Solche Übergangsformen nach der typischen *hirta* sahen wir

von »in humidis montanis« propo Malac (Malaga) V. 1837, lg. E. Boissier (VI, VII, VIII)

und von »in arenosis umbros. pineti« inter lac Albufera et mar siti (südlich von Valencia) 13. V. 1844, lg. Willkomm (V, VIII, XIX).

Abgesehen von der Heterophyllie und der eigentümlich abweichenden Ausbildung der Fahne steht diese Pflanze der var. *hirtum* entschieden am nächsten. Sie fällt auch in das südwestliche Verbreitungsgebiet der var. *hirtum* und ist, wie uns die Belegexemplare von Malaga und der Lagune von Albufera überzeugen können, mit ihr durch mannigfache Übergangsformen verbunden, aber ihr Auftreten an feuchten Orten unterscheidet sie biologisch sehr scharf von allen anderen Formen und Varietäten des *D. hirsutum* (L.) Ser.

Blütezeit (der var. *hirtum*) Juni, Juli bis in August, im südlichen Teil des Verbreitungsgebietes und auf den Mittelmeerinseln jedoch oft schon im Mai und selbst Ende April.

Meereshöhe. Eine Pflanze der Niederung, der collinen und montanen Region, bis etwa zur oberen Grenze der Olivenregion, aber mehr vereinzelt auch ins Gebirge bis 1000 und 1200 m vordringend.

Standortsverhältnisse. Pflanze dürrer Hügel, felsiger Abhänge, aber auch an schattigen Orten; in der höheren Region auf kurz rasigen Weiden, auch gern in Macchien und Holzschlägen. Die wiederholten Bezeichnungen »ad. muros« »in ruderatis«, die uns auf den Etiquetten fast aller Herbarien begegnen, lassen auch eine gewisse Neigung zu einer Ruderalpflanze erkennen; somit mit einziger Ausnahme der f. *acutifolium* Reverchon, welche feuchte Standorte bewohnt, ein entschiedener Trockenheits- und Magerkeitszeiger.

Bodenbeschaffenheit vom westlichsten bis ins östlichste Mittelmeergebiet, überall ein ausgesprochener Kalkzeiger.

Verbreitung. Ohne Zweifel die verbreitetste Form des *D. hirsutum* (L.) Ser. Wir verzichten daher hier auf das Aufzählen einzelner Standorte. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich über ausgedehnte Teile von Spanien und Portugal, über das südliche Frankreich bis nach Ligurien.

Auf der apenninischen Halbinsel tritt sie gegenüber der var. *tomentosum* entschieden zurück und ist fast ausschließlich auf das südliche Mittel- und Süditalien beschränkt; wieder sehr reichlich in den südlichen Teilen der Balkanhalbinsel, strahlt die Pflanze dann nach Kleinasien und Syrien aus.

d. Var. **ciliatum.**

Pflanze aufrecht oder aufsteigend, meist ziemlich hoch (30—35 cm); Stengel mit kürzeren, zerstreut abstehenden Haaren ohne Filz. Haare der Blätter kürzer, besonders am Blattrande und auf dem Mittelnerv dicht borstig-wimperig, dagegen auf der Blattfläche spärlich bis fehlend (Blattoberfläche zuweilen kahl). Blätter oft kürzer und breiter bis breit-oval. Kelchröhre etwas verlängert, oft beinahe so lang als die pfriemlich-linealen Kelchzähne. Pflanze beim Trocknen gern schwarz werdend. Ganz jugendliche Pflanzen mit noch ziemlich reichlicher Behaarung.

Blütezeit. Zweite Hälfte April und Anfang Mai, demnach wie die var. *incanum* eine ausgesprochene Frühjahrspflanze, welche oft schon Ende Mai reife Samen trägt.

Meereshöhe. Die einzige Angabe über die Höhenverbreitung dieser interessanten Pflanze stammt von G. Orphanides, welcher die Pflanze öfters in einer Höhe von 300—2000′ = 100 bis c. 670 m sammelte. Nach den mir vorliegenden, handschriftlichen Angaben in den Herbarien scheint die Pflanze weniger die eigentliche Niederung, als vielmehr die colline bis submontane Region zu bewohnen.

Standortsverhältnisse. Kurzrasige Weiden der Berge und Hügel.

Bodenbeschaffenheit. Kalkpflanze.

Verbreitung mehr vereinzelt, im südlichen Teil des Mittelmeergebietes: südliches Griechenland, Südspanien, Balearen. Höchst auffällig ist, dass die verkahlenden Formen des *D. hirsutum* dem südlichen, die stark zottigen var. *incanum* und var. *tomentosum* mehr dem nördlichen Mittelmeergebiet angehören.

I. Spanien. Umgebung von Cadix (VI); Valencia (VI); Insula Minorca, Balearen 16. IV. 1885, lg. Rigo et Porta (III), bei S. Roque, Mte. Alursaïma c. 400 m, lg. Willkomm 1845 (XIX), die Pflanze beginnt eben zu blühen und besitzt intensiv gerötete Kelche. Das *D. hirsutum* von Südspanien zeigt übrigens nicht selten, sowohl durch die öfters breiten Blätter und die spärlichere, mehr auf den Blattrand und den Mittelnerv localisierte Behaarung, vielfach Anklänge an die var. *ciliatum*.

II. Griechenland. Auf Bergen in Griechenland ex herb. Zuccarini (IX, n. 5668), einige Exemplare jedoch nicht ganz typisch (nach der var. *hirtum* hinneigend). In montibus Graeciae. Attika, Pentelikon nördlich von Athen V. 1850, lg. G. Orphanides (P, XI); ebenso 13. V. 1870, lg. Th. Orphanides (V, X, XVII); Morea 1839 (Despréaux (VI); Morea, Isle di Sopierea, Bory de St. Vincent 1837 ex herb. Kunth (XIII), das linke Exemplar *vers.* var. *glabrescens*, Insel Poros im Golf von Ägina, lg. Wiedemann (XVIII).

e. Var. **glabrescens.**

Kräftig, holziges Sträuchlein. Behaarung sehr schwach. Untere Teil

der Pflanze ganz kahl, obere Blätter am Rande und auf dem Mittelnerv zerstreut wimperig, Blattfläche aber ganz kahl. Stengel gegen die Spitze mit zerstreuten abstehenden Haaren. Selbst die Behaarung der Kelche ist in entschiedenem Rückgang; reichlich wimperig-abstehend behaart sind nur noch die Kelchzähne, indessen die Kelchröhre nur mit wenigen zerstreuten längeren Haaren besetzt ist. Internodien gestaut. Blätter durch das Trocknen schwarz werdend, an der Basis der Triebe verkürzt-eilänglich, vorn abgerundet, gegen die Spitze breit lanzett, und besonders auf der Unterseite weiß-punktiert. Fahne nahezu doppelt so lang als der Kelch.

Von dieser durchaus abweichenden Pflanze besitzen wir im herb. helv. 3 Exemplare, welche von Broussonet in Mogador (P), der Hafenstadt von Marocco gesammelt wurden; weitere Angaben fehlen leider.

f. Var. **glabrum.**

Ganze Pflanze vollständig kahl[1]), selbst die Kelche ohne jegliche Behaarung. Hauptäste niederliegend bis aufsteigend, mit parallelen aufrechten Seitentrieben. Blätter länglich, verkehrt-eiförmig, deutlich zugespitzt auf den Flächen weiß punktiert. Blütenköpfchen nur 2-6 blütig. Blüten c. 12 mm lang, Hülsen etwa so lang als der Kelch (Taf. VIII, Fig. 7, 8).

Diese hochinteressante Pflanze stellt somit das vollständig verkahlte Endglied der ganzen Formenreihe des *D. hirsutum* (L.) Ser. dar. Die Pflanze, infolge der vollständigen Kahlheit, von durchaus eigenartigem Gepräge, kenne ich nur in einem hübschen, stattlichen Exemplar aus dem herb. der kgl. bayr. Ludwigs-Maximilians-Universität in München (IX, n. 5227). Die Originaletiquette von Dr. Schnitzlein lautet:

Bonjeania hirsuta affinis, sed omnino glabra. — Graecia.

Während der Drucklegung dieser Arbeit erhielt ich von Sommier von der Insel Pianosa (südlich von Elba) ebenfalls noch eine vollständig kahle Form, die in allen wesentlichen Punkten mit unserer Diagnose übereinstimmt. Die Etiquette trägt die Bezeichnung »typus hirsutus in insula vulgatus«, fl. 12. V. 1901; siehe Boll. soc. bot. ital. 1901.

5. **D. rectum** (L.) Ser. in DC. Prodr. II., S. 208 (1825); Ardoïno. Fl. alp. marit. S. 106 (1867); Nyman. Conspect. S. 181 genus 23, n. 3 (1878—1882).

= *Lotus rectus* L. Spec. plant. ed. II, S. 1092 (1763); Loiseleur. Fl. gal. II, S. 137 (1828); Gr. Godron, Fl. de France I, S. 429 (1848); Loret et Barr., Fl. de Montpellier vol. I, S. 178 (1876); Burnat, Fl. des alpes marit. vol. II, S. 145 (1896).

= *Bonjeania recta* Reichb. Fl. germ. excurs., S. 507, n. 3264 (1832); Willkomm, Prodr. fl. hisp. vol. III, S. 336 (1880).

= *Gussonea recta* Parlatori. pl. rar. f. I, S. 6.

Abbildungen: Reichb. Fl. germ. excurs. Bd. 20, tab. MMCLXXXVI (135) I, II (1—12).

1) Ich konnte an der ganzen Pflanze kein einziges Haar auffinden!

Italienisch: Mullaghera fruticosa (Sav. Pis. 2, S. 146).
Spanisch: Unciana (Granada) »Emborrachacabras« (Almeria).

Ein stattlicher, oft $^1/_2$—1 m hoher, schlanker, aufrechter, ausgewachsen am Grunde fast kahler, gegen die Spitze jedoch mehr oder weniger zottig-behaarter Halbstrauch, welcher im Wuchs mit *Lotus uliginosus* eine gewisse Ähnlichkeit besitzt. — Untere Stengelteile holzig, mehr oder weniger eckig-kantig; Verzweigung besonders an der Basis sehr reichlich, regelmäßig-allseitig. Hauptzweige solid, mehr oder weniger krautig, gerade aufgerichtet, mit abstehenden Seitenzweigen; ganze Pflanze in den oberen Teilen kraus, wollig-zottig, sonst beinahe kahl, öfters rotbraun und mit mehr oder weniger deutlichen Längsrillen. Internodialabstände erreichen die einfache bis doppelte Blattlänge. — Blätter wechselständig, deutlich gestielt, 3-teilig. Teilblättchen ziemlich groß (c. 24—35 mm lang und 12—15 mm breit) ganzrandig, länglich- bis breitoval mit keilförmig verschmälertem Grunde, vorn abgerundet und kurz bespitzt, oben dunkelgrün, unterseits glauk (blaugrün). Nebenblätter sehr kurz gestielt oder meist sitzend, so lang oder etwas länger ($1^1/_2$) als der Blattstiel, schief breit oval, kurz zugespitzt und am Grunde gestutzt bis schwach herzförmig, schon durch die verbreiterte Basis von den Teilblättchen der 3-teiligen Laubblätter deutlich verschieden. Junge Blätter der Pflanze ziemlich reichlich anliegend behaart, später mehr und mehr verkahlend, indem nur noch am Blattrande und auf der Blattunterseite, besonders an den Hauptnerven und an der keilförmig verjüngten Basis zerstreute, kurze, fein anliegende Haare auftreten, indessen die Blattoberseite völlig kahl wird. — Blütenstand in einzelnen, seltener in 2 oder mehreren gehäuften, seiten- oder endständigen kleinen reichblütigen, dicht doldenförmigen Köpfchen. Blütenstandteile wenig länger als das zugehörige Blatt. — Blüten meist über 30 im Köpfchen, deutlich gestielt. — Blütenstielchen reichlich abstehend zottig behaart, so lang bis $1^1/_2$ so lang als der Kelch; auch hier finden sich an der Basis der Blütenstielchen Hüllblättchen in Form kleiner Schüppchen, welche jedoch durch die Behaarung meist völlig verdeckt sind. — Hochblatt entweder fehlend, meistens aber als ein einfaches, seltener dreiteiliges Blatt, unmittelbar unter dem Blütenköpfchen.

Kelch gleichmäßig, 5-teilig. Kelchzähne borstig-lanzett bis pfriemlich lineal, etwa $1^1/_2$—2-mal so lang als die kurzglockige Kelchröhre (Gesamtlänge 4—$4^1/_2$ mm) und mit meist ziemlich dichter, undeutlich abstehender zum Teil geschlängelter, langer Behaarung.

Krone abfällig, wenig länger als der Kelch, weißlich oder rötlich mit dunkelroter Schiffchenspitze. Fahne (Taf. VIII, Fig. 14) kahl, nur c. $4^1/_2$ mm lang, meist oval vorn abgerundet, allmählich in den kurzen,

breiten Nagel übergehend. Flügel und Schiffchen nur wenig kürzer als die Fahne.

Hülsen (Taf. VIII, Fig. 15) kahl, ausgewachsen 12—18 mm lang, walzenförmig, den Fruchtkelch um dessen 4—6-fache Länge überragend, reif schwarz, politurartig-glänzend, bei der Dehiscenz sich spiralig, zapfenzieherartig einrollend, im Innern quergefächert, 5—8-samig. Griffel lang vorgestreckt, bleibend. Fruchtstiele sehr stark verlängert, bei der Fruchtreife öfters 5—8 mm lang. Samen klein, kugelig.

Wenn wir das große Verbreitungsgebiet dieser Art berücksichtigen, so ergiebt sich, dass *D. rectum* (L.) Ser. unter allen *Dorycnien* wohl die geringste Variabilität besitzt. Die östlichen Formen zeigen einige Tendenz noch mehr zu verkahlen, die Köpfchen sind öfters armblütiger, die Nebenblättchen, selbst die der unteren Blätter meist kurz gestielt, die Kelchzähne häufig noch etwas länger, zuweilen selbst die Krone überragend. Im Gegensatz hierzu ist die Pflanze in ihrem westlichen Grenzgebiet durch eine durchschnittlich etwas stärkere Behaarung und durch etwas größere, reichblütigere und dichtere Blütenköpfchen ausgezeichnet. Zur Ausbildung morphologisch-pflanzengeographisch charakterisierter Formen oder Varietäten ist es jedoch noch nicht gekommen; es lässt sich höchstens eine Neigung nach verschiedenen Richtungen zu differieren nachweisen.

Der Einfluss schattiger Standorte, mit Etiquettenbezeichnungen wie »in dumetis« oder »in humidis umbrosis« etc., zeigt sich in einer auffallenden Vergrößerung der Blattfläche, ich habe an solchen Pflanzen Teilblättchen von 55 mm Länge gemessen.

Eine ziemlich große Variabilität zeigt endlich das Auftreten des Hochblattes unmittelbar unter dem Blütenköpfchen, dasselbe fehlt nicht selten oder ist so klein, dass es von den vielen Blütenstielchen ganz verdeckt wird. Im Herbarium des kgl. bot. Museums in Berlin fanden sich einige Culturformen aus dem Berliner bot. Garten mit stark entwickelten Hochblättern, welche von Ascherson als *D. rectum* var. *bracteata* Achers. etiquettiert waren. Ich habe selbst hin und wieder vollständig dreiteilige, laubblattartige Hochblätter beobachten können, doch glaube ich, dürfte es kaum berechtigt sein, auf dieses Verhalten des Hochblattes eine eigene Varietät zu gründen, denn einerseits finden wir öfters an ein und derselben Pflanze Blütenstandstiele mit und ohne Hochblatt und anderseits war es mir nicht möglich zwischen dem Auftreten des Hochblattes und den geographischen Verbreitungsverhältnissen einen Zusammenhang nachzuweisen.

Blütezeit. Die Hauptblütezeit fällt in Juni und die erste Hälfte Juli, vom August bekam ich fast nur Fruchtexemplare zu Gesicht. In Südspanien, Süditalien und Nordafrika entwickelt sich die Pflanze oft schon 4—6 Wochen früher; ich sah schön entwickelte Blütenexemplare von Philippeville in Algier von Anfang Mai und von Tanger schon vom 18. April.

Meereshöhe. Vorzüglich eine Pflanze der Niederung ist sie für die Olivenregion besonders charakteristisch; sie vermag aber auch in das Gebirge bis in die montane und subalpine Region vorzudringen, so z. B. im nördlichen Syrien bis Mesgidou bei Beilan (P. XIII) bis über 800 m; in Marocco sammelte sie J. Ball im District Reraya im Atlas in

einer Meereshöhe von 1000—1200 m. WILLKOMM (80) giebt für Südspanien 3000′ = c. 1000 m an.

Standortsverhältnisse. *D. rectum* (L.) Ser. ist das einzige *Dorycnium*, welches feuchtschattige Standorte bewohnt. Wir finden die Pflanze in Gräben, an Fluss- und Bachufern, auf feuchten Wiesen, auf nassen, waldigen Hügeln, ja selbst in Sümpfen; seltener und wohl mehr nur gelegentlich auch auf feuchten Äckern und sandigen Plätzen. Sie darf als entschiedener Feuchtigkeits- und Magerkeitszeiger betrachtet werden.

Bodenbeschaffenheit. Die Angaben über die chemische Natur der Unterlage sind leider wieder äußerst spärlich. »Kalkhügel« ist in dieser Hinsicht die gewöhnlichste Bezeichnung der Herbaretiquetten. Doch fanden sich auch von HUTER, PORTA, RIGO Belegstücke von Corregliano in Calabrien, welche auf Granit gesammelt wurden. Damit ist allerdings noch keineswegs gesagt, dass das zersetzte Granitgestein nicht vielleicht doch kalkhaltig gewesen ist, übrigens sind ja Sumpfpflanzen gegenüber der geographischen Beschaffenheit der Unterlage meist nicht besonders empfindlich.

Verbreitung. *D. rectum* (L.) Ser. besitzt von allen *Dorycnien* das größte Verbreitungsgebiet. Wir finden die Pflanze in ganz Nordafrika, von Tunesien durch Algerien bis ins westliche Marocco. In Portugal und Spanien, in Südfrankreich und Corsica. In Italien besonders in der Toscana und in Süditalien, Sardinien und Sicilien, dann in Mittel- und Südgriechenland und den griechischen Inseln, samt Creta und Cypern; in Epirus und Macedonien bis nach Constantinopel, von da reichen die letzten Ausstrahlungen bis in die Krim und bis ins westliche und nördliche Kleinasien. Das Massencentrum der Art liegt jedoch immerhin im westlichen Mittelmeerbecken, in Nordafrika, Südspanien, Riviera di Ponente. Im östlichen Mittelmeergebiet scheint die Pflanze obwohl noch ziemlich verbreitet, mehr sprungweise und nirgends mehr massenhaft aufzutreten. Der alte Erfahrungssatz, dass Sumpfpflanzen meist ein großes Verbreitungsgebiet besitzen, wird somit auch durch die *Dorycnien* bestätigt, indem das einzige *Dorycnium*, welches feuchte, sumpfige Standorte bewohnt, von sämtlichen *Dorycnien* auch die größte Verbreitung besitzt.

I. Nord-Afrika. a) Ägypten, lg. DELISLE (VI).

b) Tunesien. Ain (arab. Quelle) Draham, au bord de la fontaine du 18me lg. F. ROBERT 85 (VII); — Zaeghouan lg. KRALIK 54 (VI, XVIII).

c) Algerien, Bachufer der mediterranen Region Algeriens (86) prov. Constantine. Bona lg. DUCKERLEY 69 (XIII); Phillippeville lg. CHOULETTE 58 (XIII); — östlich von La Calle mit ganz einseitiger Verzweigung lg. DURIEU 40 (XIII); — prov. Algier. Algier lg. BOVÉ 37 (P); — Maison Carée lg. G. PARIS 64 (VII, XIII). Im herb. P. Ascherson fand sich von demselben Standort ein Belegexemplar mit auffallend stark gestreckten Internodien und bedeutend kürzeren (nur höchstens 10 mm langen) Hülsen.

— prov. Oran. Oran ex herb. Durando 50 (III); Union du Sig lg. Durando 50 (VI); bords de la Mékerra à Vidi-bel-Abis lg. A. Wariou 73 (XIV).

d) Marokko. Tanger lg. Salzmann (VI, VII), lg. J. Ball (XIII); Clurat (?) lg. E. Cosson 87 (III, VI, XIII), Rabal, lg. Sheralmien (?) (XIII); Gurguri bei Amsmiz im hohen Atlas (900—1100 m) lg. J. Ball. 71 (XIII, XVIII); District Reraya »on the way from Ourika« lg. J. Ball. 71 (1000—1200 m) (VII).

II. Iberische Halbinsel. a) Portugal. Faro, Algarve lg. E. Bourgeau 53 (VI); Rio de Maçaas, Estremadura lg. Welwitsch 40 (V, VI, XX); Pombal (XIII, XIX); Coïmbra, Coselhas lg. e Castro 87 (VII) (II).

b) Spanien. Willkomm (80) bezeichnet die Pflanze in Süd-, Südost- und Ostspanien als ziemlich verbreitet, dagegen in Central- und Nordspanien mehr zerstreut und sporadisch.

Andalusien. Algeciras lg. Reverchon 87 (III); Alcala de los Gazules, nördlich von Gibraltar lg. E. Bourgeau 49 (VI); Yerez, nördlich von Cadix lg. P. Lara 77 (XI); Trujala bei Blanco prov. Jaën lg. Delessert 49 (VI).

Granada. Ronda lg. Wolfenken (?) 76 (XVI); Sierra Nevada lg. Willkomm (XII, XIII); Granada lg. Winkler 76 (IX, n. 17445); im Genilthal bei Granada (XIX, P).

Murcia, Valencia. Am Alcaraz (XVIII); Umgebung von Murcia lg. Guirao 55 (P), Alcoy nördlich von Alicante lg. E. Burnat 81 (V).

Centralspanien. Campanario in Estremadura, östlich von Merida (VI); bei Guadarama, Castilien, nördlich von Madrid lg. Cut (80).

Nordspanien. Catalonien 1789 lg. Gmelin (XIII), Torla, Aragonien, Südabhang der Pyrenäen (XI); Bilbao lg. J. Lange 51 (XIX), lg. Willkomm (80); am Nervion, zwischen Bilbao und Portugalate lg. Lange (80).

Die Hauptverbreitung auf der iberischen Halbinsel liegt somit im südlichen Teil von Spanien.

III. Frankreich. a) Gascogne. Nach Clavaud (12) ist die Pflanze in der Gironde sehr selten und wahrscheinlich nur adventiv. Plassac bei Blay an der Gironde von Laterrade entdeckt, von Gachet wieder aufgefunden, aber seither neuerdings vergebens gesucht. Clavaud selbst hat die Pflanze in der eigentlichen Gironde nie gesehen. Toulouse ex herb. Müller-Arg. 73 (P) (?).

b) Nordabhang der Pyrenäen. Biarritz »falaises rocheuses« lg. Blanchet, Bordère etc. (P); Bayonne lg. Huguenin (XVIII). — Pyrenées orientales: Port-Vendres lg. Penchinat (P); zwischen Banjuls und Collioure lg. Endress 29 (P) (XX); Collioure lg. F. Rugel (IV, XIV), vallon de la Consolation près Collioure lg. G. Rouy 76 (VI); Perpignan lg. d'Artemare 93 (XVI); am Sindyma bei Villefranche lg. A. Irat 46 (VI, VII), vallon Prat de Moglie 57 (VI).

c) Languedoc. Aude. Narbonne, canal de l'Aude 20 (XIV); — Hérault. Bexiers lg. Théveneau 72 (XI, XVII); Agde am Ufer des Canal du midi lg. R. Neyra 89 (III, V); Balaruc bei Cette lg. Gay 18 (XIII); Lattey bei Montpellier (VII), Montpellier (P); Castelnau am Ufer des Lez lg. A. André 92 (VII); Loret et Barrandon (48) geben die Pflanze ferner noch von folgenden Localitäten an: bords du Lez, de la Mosson, Lavérune, Villeneuve, Mireval, bords de la Lergue und von Pégayrolles-de-l'Escalette.

d) Provence. Die nördlichsten Vorposten dürften in der Dauphiné zu suchen sein. Villars (76) giebt als solche an: Montélimar und Vienne a. d. Rhone; auch nach Verlot (75) findet sich die Pflanze noch vereinzelt im südlichen Drôme, bei Montelimar und Nyons.

Vaucluse. Avignon ex herb. Schulthess (P); Mt. Ventoux lg. A. v. Nunnenmacher (I); aux Pontes près d'Avignon lg. Th. Brown (V); Classon (?) lg. Reverchon 77.

Bouches du Rhone. bords de la Durance lg. A. André 54 (XIV); Arles lg. Guillemin 20 (XIII); Chateauneuf-les-Martigues lg. Autheman (P), Aix, bords de l'Arc lg. A. Mäder 61 (V).

Basses-Alpes leg. Abbé Daenen.

Var. Toulon, lg. Chambeiron (XIV); La Seyne, les Sablettes, südlich von Toulon, lg. A. Tholin (P, XX); südlich von le Luc mit *Carex provincialis* 51 (P, XVII); l'Esterel (Bull. soc. bot. Fr. 1883 p. CLI).

Alpes maritimes. Nach E. Burnat (9) ist die Pflanze in diesem Gebiet verbreitet. Antibes golfe de S. Juan, lg. Thuret 58 (V), Grasse (9), le Bar (9), près de S. Cassien et de l'embouchure de la Siagne bei Cannes, lg. E. Burnat (V); depuis le Ciaudan et Saint Martin jusqu'à la mer., lg. E. Burnat 86 (V); Unteres Thal des Var und an der Mündung desselben, lg. Canut 63 (VI), lg. E. Burnat (V) bis nach St. Matin du Var, lg. E. Burnat 75 (V); Umgebung von Nizza, lg. Choulette (VII) (9) vallone Oscuro bei Nizza, lg. Durando 93 (V).

Corsica. Bastia, au noisette, lg. U. v. Salis 28 (P), lg. Kesselmeyer (XVII), lg. Kralik 49 (P); Corte, lg. Sieber 30 (P); Bonifacio, lg. Forestier (P).

IV. Italien. a) Ligurien. Mündung der Nervia bei Ventimiglia, E. Burnat 87 (V); bei Bordighera, lg. C. Bicknell 87 (XV); S. Remo, lg. Panizzio (6), bei Pigna (herb. Bicknell) (6); Dolcedo (herb. Univ. Gênes) (6); Piani bei Porto Maurizio (herb. de Notaris, herb. Strafforello) (6); valleé d'Oneglia (6), valleé d'Andora, lg. Badoro in Moretti. Bot. ital. 1826, p. 31 u. (6); Ranzo (6), Leca bei Albenga, lg. Burnat 82 (V), lg. E. Ferrari 88 (XIV); Capo di Noli, lg. Rainero (6), Gavi, Savignone (6), lg. Penzig (58, S. 479).

b) Toscana. Sarzana unterhalb Caprione, häufig (6); prov. Massa, lg. Riedel 16 (XVIII); Agli Stagnoni (?) bei la Spezia, lg. L. Caldeni 57; Mte. Pisano, lg. Cesati, Savi, Caruel (V, VII, XVIII). In der Nähe der Era, südlich von Pontedera am Agno, lg. Amidco (6); Schiopparello, am Golf von Porto ferrayo auf Elba, lg. E. Marcucci 70; Argentario gegen Torre copo duomo, lg. Levier et Sommier 86 (VII) und alla Torre dell'Acqua, oberhalb Port Ercole, lg. Levier et Sommier 86 (XI).

c) Marken. Potenza nördlich von Macerata, lg. Gennario (4); an der Tenna bei Fermo, lg. Octavianio (6) und bei Fortoreto südöstlich von Ascoli, lg. Marcantonia (6).

d) Mittelitalien. Um Rom häufig, lg. Mauri (6).

e) Süditalien. Campanien, Caserta nördlich von Neapel, lg. Gansange 66; lago di Fusaro bei Pozzuoli, lg. M. Guadagno 97 (X).

Calabrien. Corregliano 100—200 m Huter, Porta, Rigo 77 (P).

f) Sardinien: ex Sardinia, lg. Morisio (6); bei Iglesias im Süden der Insel, lg. Müller (XII, XIII); Laconi, lg. Müller 27 (XIII); am Pizzinurri oberhalb Inguntosu, lg. Ascherson 63 (XVI); District Tempio im Norden der Insel, lg. Reverchon 82 (XIII).

g) Sicilien. Palermo, lg. Todaro (P), am Oreti bei Palermo, lg. Presl (XII); in den Nebroden (IX, n. 17534), bei Isnello (Flora nebrodensis), lg. G. Strobl 73 (P); Castelbuono in den Nebroden, lg. Kerner (XVII); Castelbuono, in loco dicto »Dula«, lg. G. Strobl 74; Terranova, lg. Citarda; Riviere di Terranova, lg. Sommier 73 (III), Capraria, lg. Morisio, De Notaris (6); Messina, Parolinio (6); Panormo, lg. Todaro (6); Catania, lg. Cosentinio (6), Lentini, lg. Lebron 38 (XIII) Etna, lg. H. Ross 85 (XIII); Pisma bei Syrakus, lg. Dr. Heidenreich 78 (XI); Pa-

terno am Etna VIII_1 84 fl., lg. H. Ross (XIII, XVI). Demnach ist die Pflanze in Italien nur an der Riviera di Ponente, in der Toscana und auf den Inseln, insbesondere auf der Nord- und Ostseite Siciliens ziemlich verbreitet, im übrigen Italien dagegen sehr zerstreut und mehr nur vereinzelt.

V. Balkanhalbinsel. a) Griechenland. Mittelgriechenland bei Athen, lg. Orphanides 49, ex herb. Regel (P); Ufer des Kephisos = (Podoniphti) bei Athen, lg. Spruner (XIV), lg. Th. v. Heldreich 90—91 (V, VII, X, XI); Phaleron lg. v. Heldreich 90—91 (V, VII, X, XI).

Südgriechenland. Melissa bei Nauplia, lg. Dr. Schnitzlein (IX, n. 5282); lg. Berger 60 (XVIII); Morea herb. Delessert (VI); Messini, »bory de St. Vincent«, herb. Kunth 27 (XIII), bei Gideon im Peloponnes, lg. Th. Pichler 76 (P).

Griechische Inseln. Ionische Inseln, lg. Mazziari (XIII); Zante, lg. Orphanides (P); Rhodus, Bourgeau (7).

Creta, lg. Sieber 20 (XIII); (IX, n. 5277); Chania = (Canea, lg. Raulin 45 (XIII); Alikiami, distr. Khaniobika auf Creta, lg. A. Baldacci 93 (X, XVII).

Cypern. Kythraea, lg. Sintenis und Rigo 80 (V, XIII, XIV, XVII).

b) Türkei. Preveza in Epirus. lg. A. Baldacci 89 (III, XI); Um Konstantinopel (7).

VI. Vorderasien. a) Kleinasien. Bithynien (Thirke 7).

b) Syrien und Palestina. Syrien, lg. G. Ehrenberg (XIII), Nebenblätter alle gestielt; Syrien, lg. Labillardière (VI); Taurus, lg. Th. Kotschy 36 (XII, XVIII), alle Nebenblätter deutlich gestielt, Kelchzähne so lang oder länger als die Krone. Nordsyrien, Mte. Amanos (7); Mesgidou bei Beilan c. 800 m (= 2400′), lg. Kotschy 62 (P. XIII). Nebenblätter alle gestielt, Blütenstiele $1\frac{1}{2}$ so lang als der Kelch, Köpfchen armblütiger (15—20). Um Saida und Damascus (7). Auf dem Libanon (Ehrenberg 7), Coelesyrien (61).

D. rectum (L.) Ser. ist somit auf der Balkanhalbinsel und in Vorderasien sehr zerstreut, im ganzen östlichen Mittelmeerbecken findet sich augenscheinlich die Pflanze kaum je in größerer Menge.

6. **D. latifolium** Willd. in Spec. pl. III. S. 1397; DC. Prodr. II. S. 208 (1825) M. a. Bieb. Fl. t. c. II. S. 221, III. 514; Steven in Mém. de la soc. des sc. natur. de Mosc. IV. S. 58.

= *D. ibericum*[1]) Willd. Enum. berol. suppl., p. 52.
= *D. graecum* Ser. in DC. Prodr. II. p. 208 (1825).
= *Lotus graecus* L. Mant 101 (104?).
= *L. belgradicus* Forsk., descript. fl. Aegypt.-Arab. 215.
= *Bonjeania graeca* Griseb. Spicil. Fl. Rumel, I. 43.
= *Ononis quinata* Forsk. Fl. Aegypt.-Arab. 130 ex not. Vahl mss.

Ein ziemlich schlankes, meist c. 25—40 cm[2]) hohes, ausdauerndes, abstehend-behaartes Kraut, dessen Internodialabstände die 1—3-fache Blattlänge betragen. Stengel aufrecht, verzweigt und von der Basis an krautig-halbstrauchig. Verzweigung besonders an den oberen Stengelteilen reichlich und öfters einseitig; blühende Seiten-

---

1) *ibericum* hat nichts zu thun mit der iberischen Halbinsel; sondern ist von Iberia abzuleiten, alter Name für die Landschaft zwischen dem schwarzen und kaspischen Meer, am Südfuß des Kaukasus, südlich der grusischen Heerstraße; dürfte etwa dem heutigen Georgien entsprechen.

2) Sehr große Exemplare aber auch öfters bis 60 cm hoch, z. B. von Brussa.

zweige schlank und meist wenig beblättert, Alle Stengelteile kraus behaart, Behaarung z. T. abstehend, an der Stengelbasis spärlich, nach oben bald reichlicher bis zottig-filzig. — Blätter wechselständig, sehr kurz gestielt, oft beinahe sitzend, mit den laubblattartigen Nebenblättern wenigstens in der Mitte des Stengels, meist 7-zählig. Teilblättchen c. 20–25 mm lang und 7—10 mm breit, breitoval bis länglich verkehrt-eiförmig, vorn abgerundet bis abgestutzt, zuweilen sogar schwach ausgerandet und oft kurz bespitzt, die obersten Blätter in der Blütenregion dagegen mehr oder weniger zugespitzt. Nebenblättchen etwas kleiner, aber den Laubblättern durchaus ähnlich. Blattrand und Mittelnerv mit langen abstehenden, feinen Wimperhaaren. Blattoberseite kahl, Blattunterseite ausgewachsener Blätter nur mit vereinzelten, zerstreuten, langen Haaren.

Blütenstand in einzelnen, mittelgroßen, seiten- oder endständigen, dichten meist 15—30-blütigen Köpfchen. Blütenstandstiele 2—3-mal so lang als das zugehörige Blatt. Blütenstielchen kurz, $^1/_2$ bis höchstens so lang als die Kelchröhre[1]), mit vereinzelten borstigen Haaren. Hochblatt meistens aus 3 Teilblättchen bestehend, nicht unmittelbar unter dem Köpfchen. Auch bei dieser Art finden sich an der Basis der Köpfchen ein Hüllkelch, in Form zahlreicher, kleiner dunkelschwarzroter Schüppchen.

Kelch c. 4—5 mm lang, gleichmäßig 5-teilig. Kelchzähne länglich-pfriemlich, etwas länger als die Kelchröhre, mit zerstreuter langer, fast borstiger Behaarung.

Krone rötlich (?). Fahne (Taf. VIII, Fig. 13a.a.) 6 mm lang (etwas größer als bei *D. rectum* [L.] Ser.), weit aus dem Kelche vorragend, breit bis fast rundlich oval und ziemlich plötzlich in den kurzen, schmalen Nagel zusammengezogen. Flügel (Taf. VIII, Fig. 13c) vorn verwachsen, mit deutlichen, seitlichen Taschen, höchstens $^3/_4$ so lang als die Fahne. Schiffchen gerade und sehr schmal und klein, etwa $^1/_2$ so lang als die Fahne Taf. VIII, Fig. 13b).

Frucht. Hülse länglich-walzig bis schwach kegelförmig, zugespitzt, c. 6 mm lang (etwa doppelt bis 3-fach so lang als der Fruchtkelch). Fruchtstielchen kurz, nur mit vereinzelten langen Borstenhaaren. Schale knorpelig-hart, innen quergefächert, meist nur 2—3-samig, bei der Dehiscenz sich nicht spiralig aufrollend.

Samen klein, olivengrün, beinahe kugelig.

Blütezeit. Mitte Mai bis Ende Juli.

---

1) Boissier sagt zwar, Fl. orient. II., 162: »pedicellis tubo calycino sublongioribus«. Ich konnte jedoch nur an verblühten Köpfchen beobachten, dass die Blütenstielchen etwas länger als die Kelchröhre waren, bei Blüten in voller Anthese fand ich die Blütenstielchen höchstens so lang als die Kelchröhre, meistens jedoch entschieden kürzer.

Meereshöhe. Eine Pflanze der Niederung, welche aber besonders in Kleinasien vielfach in die montane und selbst supalpine Region vorzudringen scheint.

Standortsverhältnisse. Holzschläge, strauchig-buschige Orte, dichte hügelige Wälder, besonders an grasigen Stellen, im Ölbaum-, aber auch im Föhrenwald, an Standorten, die zeitweise beschattet, zeitweise aber der directen Besonnung ausgesetzt sind. Eine Etiquette von A. v. Degen bezeichnet die Pflanze um Belgrad »in pteridetis« sehr häufig.

Verbreitung. Östliches Mittelmeerbecken. Griechenland, Macedonien, Serbien, Bulgarien, Rumelien, Kleinasien, Armenien, Kaukasus und Krim.

I. Griechenland. Pentelikon, nördlich von Athen, lg. Th. v. Heldreich 97 (P); Thal des Spercheios, südlich vom Othrysgebirge, Phokis, ex herb. Zuccarini (IX, n. 5264); auf Euboea, lg. Beck (IX, n. 5259 und 5262); an der Meerenge bei Chalkis auf Euboea, lg. Pichler 76 (XVII), Mte. Delphi auf Euboea, lg. Th. v. Heldreich 76.

II. Macedonien Insel Thasos, Limenas und Mte. Trapeza, lg. P. Sintenis et J. Bornmüller 91 (XI, XII); Halbinsel Athos, lg. Grisebach (7).

III. Serbien, bei Belgrad, lg. A. v. Degen 90 (III, IV, X).

IV. Bulgarien. Kamcik, Flussthal im östlichen Balkan, lg. J. Bornmüller 88 (XIII).

V. Rumelien. Um Constantinopel, lg. Dr. Wiedmann (XVIII), Cast (7); bei Bujukdere am Bosporus, lg. Pichler 74 (V, XI, XIII, XVI); Seitenthäler des Bosporus bei Therapia, lg. Dr. Dingler 73 (XI).

VI. Kleinasien. Mte. Ida bei Kareikos, lg. P. Sintenis 83 (P, I, V, XIII, XVI, XVIII); Olymp in Bithynien, lg. Boissier 42 (XIII, XIV, 7); Brussa, lg. Fritsch 66 (P), lg. K. Koch (XIII), lg. E. Burnat 89 (I, III, V); Kestel Hassar, N.-W. Kleinasien, lg. F. Calvert 82 (XIII); Amasia, Ak-dagh, Kara-dagh, Magmuhr-dagh, lg. J. Bornmüller 89 (III, IV, X, XIII), Samsun, Tokad, Wilajet Siwas, lg. Wiedmann (XVIII); Gjaur-dagh, Tossia, nordöstlich von Golf vom Alexandrette, lg. P. Sintenis (I, VI, X, XVII), Boli, lg. Dr. Wiedmann 35 (XVIII), bei Trapezunt, lg. D'Urville XVIII), am schwarzen Meer, lg. Koch (XIII).

VII. Armenien. Armenien (XIII).

VIII. Kaukasus und Transkaukasien, Lazistan, Val d'Of., lg. B. Balsana (VI); Kolchis (Imeretia) Thal des Rion, lg. Szovits 30 (P, XIII, XVIII, 7); Georgien (Iberia), lg. Ledebour (7, 44); prov. Scheki, Radscha, lg. Koch (44); Imeretia (Kolchis), lg. Lomakin 93 (III); Mte. Tschakois (Adjarie) 800—1000 m VII_3 93, lg. Alboff (III).

IX. Krim. Taurien (7, 44); bei Sudagh, südlich von Feodosia (XVIII); Sympheropol VI 85, lg. Zelenetzky (III).

Demnach dürfte das Massencentrum dieser Art wohl in Kleinasien zu suchen sein. Da aber sowohl die Balkanstaaten Europas, sowie auch Vorderasien botanisch noch ungenügend erforscht sind, dürfte bei der weiteren wissenschaftlichen Erschließung dieser Länder, *D. latifolium* Willd. in diesen Teilen des östlichen Mittelmeerbeckens wohl als viel allgemeiner verbreitet nachgewiesen werden; ist doch die Pflanze bisher fast nur von Localitäten, die relativ leicht zugänglich waren, bekannt

geworden. Die scheinbar disjuncte Verbreitung dieser Art erklärt sich deshalb wahrscheinlich einfach aus unserer mangelhaften Kenntnis dieser Länder.

Die Variabilität von *D. latifolium* Willd. ist ebenfalls nicht sehr groß. Das *D. vexillare* Boiss. in Bal. pl. exs. 1866 ist nach Boissier selbst nur eine Form von *D. latifolium* Willd. mit kurzgestielten Blättern und etwas längeren Blütenstielen (7). An üppigen Exemplaren beobachtet man ziemlich häufig das Hervortreten von 2 Blütenstandstielen aus der Achsel eines Blattes (siehe Sect. *Canaria*), oder die Vermehrung der Teilblättchen eines Laubblattes auf 8 oder 9. Die Pflanzen von *Amasia*, besonders diejenigen aus dem herb. Boissier, sind etwas kleiner, spärlicher behaart und besitzen eine länglich ovale, statt rundlich ovale Fahne; es dürften dies wohl schon mehr Gebirgsformen sein.

D. Kotschyi Boiss. et Reut. in Ky. pl. 1862 exs. sub. sect. *Bonjeania* ist wohl nur als *D. latifolium* Boiss. var. *Kotschyi* (Boiss.) Rikli aufzufassen. Die Unterscheidungsmerkmale gegenüber *D. latifolium* Willd. sind zu geringfügig, um die Aufstellung einer eigenen Art zu rechtfertigen. Boissier sagt selbst (fl. orient. II., 161), dass die Pflanze ähnliche Gestalt und Blütengröße wie *D. latifolium* besitze und die Unterschiede nur in den deutlich gestielten Blättern und in den etwas längeren[1]) (8 mm) und stumpfen (nicht zugespitzten) Hülsen zu suchen seien.

Leider standen mir keine Blütenexemplare zur Verfügung. Unter Berücksichtigung zahlreicher Fruchtexemplare und der Originaldiagnose von Boissier ergeben sich somit für *D. latifolium* Willd. var. *Kotschyi* (Boiss.) Rikli folgende Merkmale. — Pflanze kräftiger, obwohl Stengel mehr halbkrautig, abstehend und etwas länger behaart, ausgebreitet verzweigt. Blätter immer kurz gestielt. Teilblättchen länglich verkehrt-eiförmig, meist etwas breiter und länger (bis 17 mm breit und 32 mm lang) als bei *D. latifolium* Willd., daher besitzt die Pflanze ein buschigeres, üppigeres Aussehen. Blütenstandstiele die Blätter meist überragend. Blütenstielchen länger als die Kelchröhre. Fahne c. $^1/_4$ länger als Schiffchen und Flügel. Hülsen länglich aufgedunsen, abgestumpft-bespitzt $2^1/_2$-mal so lang als der Fruchtkelch.

Die Pflanze ist bisher nur aus dem nördlichen Syrien, aus dem südöstlichsten Teil des Verbreitungsgebietes von *D. latifolium* Willd. bekannt geworden und zwar in der Nähe von Narkislik und Kara Tschausch, Amanus bei Beilan bei c. 1000 m, lg. Theodor Kotschy am 21. Juni 1862 (P. XIII), von Hassan Beyley, ebenfalls bei Amanus in der Bergregion Nordsyriens vom 10. IX. 1884 (ex. herb. Postian) (III) und von Aïntab herb. Postian 1892, siehe Bulletin de l'herbier Boissier III (1896) p. 155.

---

1) Boissier sagt zwar die Hülsen seien doppelt so lang als bei *D. latifolium* Willd. Ich kann diese Angabe nicht bestätigen. Ich fand die ausgewachsenen Hülsen von *D. latifolium* meistens c. 6 mm lang, und die Hülsen von Originalexemplaren von *D. Kotschyi* Boiss. meist c. 8 mm, oft sogar noch etwas kleiner, so dass der Längenunterschied wirklich nicht bedeutend ist.

Section III. **Eudorycnium.**

I. Blütenköpfchen reich-(12—25)blütig. Blütenstielchen wenigstens so lang als die Kelchröhre, meist so lang als der ganze Kelch. Blüten klein 3—5 mm lang (Gruppe d. **D. herbaceum**)

A. Kelchzähne kurz dreieckig, $^1/_3$—$^1/_2$ so lang als die Kelchröhre, Kelch zerstreut kurz anliegend-behaart, Teilblättchen länglich-oval bis verkehrt-lanzett mit lockerer, abstehender Behaarung.

Westliches Mittelmeerbecken . . . . . 7. **herbaceum** Vill.

B. Kelchzähne länglich-lanzett, untere pfriemlich zugespitzt, so lang als die Kelchröhre. Kelch reichlich, lang anliegend seidig behaart. Teilblättchen lineal-lanzett bis lineal, mit zerstreut, mehr oder weniger anliegender Behaarung.

Küstenlandschaften des westlichen Mittelmeerbeckens (Halophyte?) . . . . . . 8. **Jordani** Loret et Barr.

II. Blütenköpfchen arm-(6—14)blütiger Blütenstielchen höchstens so lang als die Kelchröhre. Blüten etwas größer $4^1/_2$—7 mm lang . . . . (Gruppe des **D. suffruticosum**)

A. Meist zweierlei Blätter; die basalen kurz verkümmert, oft nur 2—3 mm lang, leicht abfallend, verkehrt länglich-lanzett, obere Blätter 7—12 mm lang länglich- bis lineal-lanzett. Basale Stengelteile stark verholzt. Blütenstielchen höchstens $^1/_2$ so lang als die Kelchröhe, Blüten öfters beinahe sitzend.

Westliches Mittelmeerbecken . . . . . 9. **suffruticosum** Vill.

B. Nur einerlei Laubblätter. Blütenstielchen meist so lang als die Kelchröhre.

a. Hülsen rundlich 3,5—4,5 mm lang, später öfters länglich-oval. Verzweigung einseitig einwärts.

Östliches Mittelmeerbecken, östliche Nordalpen. . . . . 10. **germanicum** (Gremli) Rouy.

b. Hülsen elliptisch bis länglich-eiförmig, zugespitzt, 5—6 mm lang.
  α. Pflanze niedriger, 20—35 cm hoch, abstehend behaart; Kelch locker langhaarig. Hülse länglich-eiförmig zugespitzt und aufgedunsen. Orient . . . . 11. **anatolicum** Boiss.
  β. Pflanze höher, 30—60 cm; seidig anliegend-behaart. Kelch kurz anliegend seidenhaarig. Hülse elliptisch, seitlich stark zusammengedrückt. Orient . . . . 12. **Hausknechtii** Boiss.

7. **D. herbaceum** Vill. in Hist. des pl. de Dauphiné III. p. 417 (1789), DC. Prodromus II. p. 208 (1825); Loiseleur, Fl. gallica II. p. 138 (1828); Gaudin., Fl. helv. IV. p. 622 (1828); Jord., Observ. sur. pl. nouv. et crit. fasc. III. p. 65 (1846) tab. 4fC.; Grenier et Godr., Fl. de Fr. I. p. 426 (1848); Bertoloni, Fl. italica VIII. p. 241 (1850); Koch, Synopsis p. 154 (1857); Nyman, Conspect. fl. europ. 181 (1878—82); Arcangeli, Comp. della fl. ital. p. 179 (1882); Gremli, Neue Beiträge V. p. 73 (1890); Beck von Mannagetta, Fl. v. N. Oestr. II. p. 854 (1893); Engler-Prantl., Natürl. Pflf. III. 3, p. 257 (1894); Burnat, Fl. des alpes marit. II. p. 143 (1896).

= *D. Pentaphyllum* Scop. β. *adpresse-pilosum* = Ledeb. Fl. rossica I. 559 (1842).
= *D. Pentaphyllum* Scop. β. *hirtum* in Neilr. Fl. v. N. Oest. II. p. 945 (1859).
= *D. intermedium* Ledeb. Ind. Sem. hort. Dorp. (1820) 14; Boissier, fl. orient. II. 162 (1872),
= *D. sabaudum* Reichb. Fl. gem. excurs. 867 (1832).
= *D. diffusum* Janka. Oestr. bot. Zeitschrift XIII. p. 314 (1863).
= *D. suffruticosum* Griseb. Spicil. Fl. Rum. I. 41.
= *Lotus Dorycnium* Crantz. Stirp. Austr. ed. II. fasc. V. 402.

Abbildungen. Villars, Hist. d. pl. de Dauphiné vol. IV. tab. XLI. (1789), durchaus unbrauchbar. Reichenbach, Fl. germ. excurs. Bd. 20 tab. 137 (tab. MMCLXXXVIII) (1867) Jord. Observ. pl. crit. fasc. III. tab. IV^c. (1846).

Serb.: Bjlykozeček.

Ital.: Trifoglio senza lappola, Trifoglino Targ. Tozz. Diz, bot. 2, p. 92.

Pflanze meist aufsteigend, seltener aufrecht, infolge der meist um die 3—5-fache Blattlänge von einander abstehenden Laubblätter, von schmächtig-schlankem Habitus, 30—65 cm hoch. Stengel rundlich, längsrillig, spärlich kurzhaarig, halbstrauchig bis fast krautig und nur an den unteren, öfters unterirdischen Teilen, schwach verholzt. Verzweigung selten gleichmäßig, meist wenigstens an der Spitze einseitig-einwärts, Seitenzweige mehr oder weniger abstehend[1]). Blätter (Taf. VIII, Fig. 18a) wechselständig, fast handförmig, 5-, seltener 7-zählig. Teilblättchen länglich-oval bis verkehrt lanzettlich, gegen die

1) Villars sagt zwar (76) »les rameaux sont fort droits et rapprochés de la tige«.

Spitze verbreitert abgerundet, oft kurz bespitzt und an der Basis keilförmig in den kurzen Blattstiel verjüngt; am mittleren Teil des Stengels etwa 7—15 mm lang und 4—6 mm breit, mit lockerer, abstehender, im Alter mehr oder weniger verschwindender (Neilr. Fl. v. N.-Oestr. II. p. 945) Behaarung. Blütenstand in ausgebreitet abstehenden, seiten- oder endständigen, kleinen dicht doldenförmigen, reichblütigen Köpfchen. Blütenstandsstiele wenigstens 2—3-mal so lang als das zugehörige Blatt. Blüten in den Köpfchen zu 15—25[1]), Blütenköpfchen meist ziemlich gleichzeitig blühend. Blütenstielchen wenigstens so lang als die Kelchröhre, oft so lang als der ganze Kelch. Blüten oft deutlich abgesetzt gestielt. Das Aufblühen im Köpfchen erfolgt immer von der dem Hochblatt opponierten Stelle aus. Basis der Blütenstielchen mit Hüllblättchen in Form kleiner dunkelroter Schüppchen. Hochblatt entweder fehlend; meist jedoch ein einfaches, seltener ein 2—3-teiliges Blatt, unmittelbar unter dem Blütenköpfchen, zuweilen jedoch auch etwas herabgerückt.

Kelch[2]) (Taf. VIII, Fig. 18b), glockig-trichterförmig; Kelchzähne kurz, dreieckig, $^1/_3$—$^1/_2$ so lang als die Kelchröhre; die 2 oberen Zähne breiter, kurz dreieckig, stumpf, die 3 unteren dagegen schmaler und etwas zugespitzt. Behaarung meist zerstreut, kurz-angedrückt, oft am Kelchrand und an der Kelchbasis etwas reichlicher.

Krone etwa doppelt so lang als der Kelch, weißlich mit dunkelvioletter Schiffchenspitze. Fahne (Taf. VIII, Fig. 18c) kahl, c. 4—5 mm lang, 2 mm breit vorn stumpf oder abgestutzt, ausnahmsweise etwas ausgerandet-abgestutzt, selten länglich-spatelig, meistens seitlich mehr oder weniger deutlich ausgerandet bis schwach geigenförmig[3]). Flügel etwas kürzer als die Fahne, das Schiffchen gewöhnlich ganz bedeckend[4]).

Frucht. Hülsen eiförmig bis länglich-oval[5]) aus dem Fruchtkelch vorragend, reif sogar doppelt bis 3-fach so lang als der zusammengeschrumpfte Fruchtkelch, 3—4 mm lang und c. $1^1/_2$ mm breit, etwas weniger stark aufgedunsen als bei *D. germanicum* (Grml.) Rouy. kahl, längsrunzelig und vorn in den bleibenden Griffel zugespitzt. Fruchtstielchen so lang oder länger als der Fruchtkelch.

1) Da die Blüten oft frühzeitig abfallen, so dürfen bei Herbarmaterial nur die Blüten in den Köpfchen mit Maximalblütenzahl gezählt werden.

2) Die jungen Kelche sind besonders auf ihrer Oberseite und an den Kelchzähnen öfters rötlich angehaucht.

3) Im Gegensatz zu Gremli's Neue Beiträge V. S. 73 »Fahne länglich-spatelig, stumpf, nicht geigenförmig.

4) Nicht selten beobachtete ich aber auch, dass der untere Teil des Schiffchens mehr oder weniger hervortrat.

5) Nicht kugelig wie Kerner von Marilaun in seinen exsicc. fl. austr. hungaric angiebt.

Hülsen meist nur einsamig[1]). Samen seitlich zusammengedrückt, rundlich-oval. Nabel c. $^1/_{18}$ des Samenumfanges.

Blütezeit. Eine Pflanze des Hochsommers, blüht von Ende Juni bis Mitte August; an besonders warmen Standorten, sowie im südlichen Teil des Mittelmeergebietes, wohl auch schon Anfang Juni und Ende Mai.

Meereshöhe. Das Massencentrum dieser Pflanze ist wohl in der Culturzone der Niederung zu suchen, doch dringt sie vielfach auch ins Gebirge, in die montane und selbst bis in die subalpine Region vor, so bei Apremont in Savoyen bis c. 600 m, in der südlichen Schweiz bis Cassina di Melide, lg. C. Schröter, 900 m und bei Agrapha im Pindusgebirge (III), lg. Heldreich und im Ak-dagh bei Amasia in Kleinasien, lg. Bornmüller (III) bis 1200 m. Die höchste Erhebung, die mir bekannt wurde, ist am Mt. Ziria bei Trikala in Thessalien, die Pflanze findet sich dort nach Orphanides in einer Höhe von 2500—5000′ = c. 835—1660 m, die Form entspricht hier allerdings mehr dem *D. intermedium* Ledeb.

Bodenbeschaffenheit. Kalkpflanze, welche besonders auch undurchlässigen kalkig-tonigen-mergeligen Boden bevorzugt.

Standortsverhältnisse. Die Standortsverhältnisse dieser Pflanze sind recht mannigfaltig. Sie findet sich gern an trockenen, warmen Orten, an dürren Abhängen und auf grasig-steinigen Hügeln, besonders in südlicher Exposition, aber auch in Flussgeröllen, in Holzschlägen und lichten Waldungen (in Griechenland häufig in Eichenwäldern) und an Waldrändern oder im Gebüsch, seltener auf Ackerboden, oder in etwas frischem Kies an den Ufern von Wildbächen in den Bergen (75). In der Bergregion ist sie vorzüglich eine Bewohnerin magerer Bergwiesen und der offenen Weiden (z. B. am S. Giorgio, lg. C. Schröter); nicht selten bildet sie dichte Bestände. Sie darf somit als Magerkeits- und Trockenheitszeiger betrachtet werden.

Variabilität. *D. herbaceum* Vill. ist eine außerordentlich polymorphe Pflanze. Es lassen sich zunächst eine mehr westliche und eine östliche Form unterscheiden. Das westliche, typische *herbaceum* ist durch die spärlich anliegende Behaarung des Stengels und durch die meist etwas schmaleren Blätter und schwach geigenförmige Fahne ausgezeichnet. Die östliche Form dürfte mit *D. intermedium* Ledeb. übereinstimmen. Bei ausgesprochenen Exemplaren wird sie uns durch die breiteren Blätter, durch die stark abstehende Behaarung der oberen Stengelteile und durch die ciliate Behaarung des Blattrandes auffallen; die Blattfläche ist dagegen nicht selten mehr oder weniger kahl, die Kelchzähne sind ferner öfters etwas länger und spitzer und die meistens größere,

1) DC. Prodromus II. p. 208 sagt von den Hülsen, sie seien »polysperm«. Ist wohl nur ein Druckfehler!

robustere Pflanze wird beim Trocknen gern schwarz, besonders charakteristisch ist endlich noch die oft dicht zottig-abstehende Behaarung der basalen, rein vegetativen Triebe, indessen die vegetativen Triebe des typischen *D. herbaceum* Vill. schwach anliegend behaart und daneben höchstens nur wenige, vereinzelte abstehende Haare besitzen.

Die beiden Pflanzen sind jedoch in Wirklichkeit nicht scharf zu trennen, unter Berücksichtigung eines größeren Vergleichsmaterials lassen sich alle denkbaren Übergänge auffinden. Ledebour hat deshalb selbst später sein *D. intermedium* mit *D. herbaceum* Vill. identisch erklärt (31, p. 69). Jordan sagt von *D. intermedium*: »Ledebour lui attribue des feuilles obovales-cunéiformes, couvertes ainsi que les tiges de poils étalés et épars«. — Auch das *D. Pentaphyllum* Scop. β. *hirtum* Neilr. Fl. v. N. Oestr. p. 945 (1859) ist wohl mit *D. intermedium* Ledeb. zu identificieren, denn Neilreich schreibt: »Stengel 1—2′ hoch oberseits, sowie die Rückseite und der Rand der Blätter und die Blütenstiele abstehend behaart. Köpfchen reichblütiger und Blüten kleiner«. Mit Ausnahme der beiden letzten Merkmale[1]) stimmt diese Diagnose ausgezeichnet mit *D. intermedium* Ledeb. überein. G. Beck von Mannagetta ist in seiner Fl. v. N. Oestr. II. 854 derselben Ansicht.

Aber auch pflanzengeographisch sind die beiden Formen nicht scharf zu trennen. Das *D. intermedium* Ledeb. findet sich allerdings hauptsächlich im südl. Ungarn, Rumänien, in Macedonien, Thessalien, in der Krim, Transkaukasien und in russisch-Armenien; doch findet sich in diesen Ländern z. T. auch das typische *D. herbaceum* Vill. mit allen Übergängen. Weder morphologisch noch pflanzengeographisch würde sich demnach eine Trennung von *D. herbaceum* Vill. und *D. intermedium* Ledeb. rechtfertigen. Wir können höchstens constatieren, dass das *D. herbaceum* Vill. in Osteuropa mehr oder weniger Neigung zeigt, nach dem von Ledebour aufgestellten *D. intermedium* zu divergieren.

Degen und Dörfler publicierten in den Denkschriften der kaiserlichen Akad. d. Wissensch. Bd. 64, S. 718 (1897) unter dem Titel »Beiträge zur Flora von Albanien« ein *D. intermedium* Ledeb. var. *Macedonicum* Degen und Dörfler. Die Pflanze wurde von J. Dörfler am 10. Juli 1893 an grasig-sandigen Orten bei Allchar in Central-Macedonien gesammelt. Degen giebt folgende Diagnose: »Dentibus calycis tubo duplo brevioribus, indumento patule hirsuto proximo accedit ad *D. anatolicum* Boiss., foliorum forma obovato-oblonga autem ad gregem »*herbaceum*« Boiss. spectat. Vexillum apice rotundatum, integrum, medio panduraeforme constrictum.« Nach den mir vorliegenden Originalexemplaren halte ich diese Pflanze ein-

1) Die beiden Merkmale beziehen sich auf *D. Penthaphyllum* Scop. var. *α. sericeum*, das unserem *D. germanicum* (Grml.) Rouy entspricht, es sind die 2 einzigen in N. Oestr. vorkommenden *Dorycnien*.

fach für eine auffällig zottig, abstehend behaarte Form von *D. herbaceum* Vill, mit einziger Ausnahme der zottig-abstehenden Behaarung hat die Pflanze mit *D. anatolicum* Boiss. absolut nichts zu thun; die Größe der Blüten, die langen Blütenstielchen, die kleinen Kelchzähne und die kurz anliegende Behaarung der Kelche stimmen dagegen mit *D. herbaceum* Vill. vollständig überein.

Das Massencentrum von *D. herbaceum* liegt im nördlichen und mittleren Italien, in Dalmatien und Bosnien. Die Villars'schen Originalexemplare[1]) stammen bekanntlich ganz von der westlichen Grenze des Verbreitungsgebietes dieser Pflanze. Mit den italienischen Pflanzen[2]) verglichen, zeigen sie einige constante Unterschiede, indem die Kelche der Blüten in voller Anthese undeutlich abstehend und ziemlich langhaarig sind, auch erscheinen die Kelchzähne etwas länger und spitzer. Genau dieselben Abweichungen besitzt aber auch die Pflanze in ihrem nordöstlichen Grenzgebiet, z. B. am Kahlenberge bei Wien. Diese Formen des nordöstlichen Grenzgebietes der Art sind ferner noch durch die ausgesprochenen, kürzeren Kelchzähne ausgezeichnet (siehe z. B. A. Kerner. Exsic. fl. austr. hungar. n. 416).

In dieser Hinsicht ist auch Bogen 5236 aus dem Münchener Herbar (IX) von besonderem Interesse. Er enthält eine Pflanze (ex herb. Schreberianum), die als *D. herbaceum* Vill. bestimmt, im Mai 1806 auf der Türkenschanze bei Wien gesammelt wurde. Die Kelche sind locker langhaarig, die Blätter schmäler und wenigstens z. T. anliegend behaart (wie an *D. germanicum* (Grml.) Rouy), sonst stimmt die Pflanze ganz gut mit *D. herbaceum* Vill. überein (kleine vielblütige Köpfchen, Größe der Blüten, aufrechter Wuchs, Blätter deutlich gestielt etc.). Auch in Süd-Tirol, in Krain und Steiermark finden sich öfters ähnlich abweichende Pflanzen. Es ergiebt sich somit die interessante Thatsache, dass das *D. herbaceum* Vill. im nördlichen Grenzgebiet, ganz besonders aber im Nordosten und Nordwesten seines Verbreitungsgebietes in analoger Weise differiert. Die Pflanze zeigt in diesen Gebieten öfters eine gewisse Ähnlichkeit mit *D. germanicum* (Grml.) Rouy, so dass man beinahe versucht wäre, an einen Bastard zu denken, es ist aber wohl nur eine Annäherungsform, denn in der Dauphiné fehlt ja *D. germanicum* (Grml.) Rouy vollständig. Wir bezeichnen diese abweichende Form des *D. herbaceum* Vill. als f. *septentrionale*.

Zu diesen Abweichungen rechnen wir auch noch die f. *lanceolatum* mit aus keiligem Grunde schmal-lanzettlich zugespitzten, abstehend behaarten Blättchen[3]) und die f. *appressum* mit keilig verkehrt-

---

1) Von Grenoble.

2) Die Pflanze zeigt in Italien überall ganz kurz-anliegende Kelchbehaarung.

3) In Bezug auf Blattform stimmt somit diese f. *lanceolatum* mit n. 5236 des Münchener Herbar (IX) überein, dagegen zeigt n. 5236 angedrückte Behaarung der Blätter.

eilänglich, angedrückt behaarten Blättchen. Diese beiden Formen verbinden ebenfalls *D. herbaceum* mit *D. germanicum* (Grml.) Rouy, erstere durch ihre schmal-lanzettlichen Blätter, letztere durch die etwas seidig und anliegende Behaarung (Beck Fl. v. N. Östr. II. 854). Diese beiden letzteren Abweichungen sind besonders aus Nieder-Österreich bekannt geworden.

Im südlichen Mittelmeergebiet, in Süd-Italien, in Griechenland und auf den griechischen Inseln, aber auch schon im südlichen Dalmatien und in Macedonien begegnet uns nicht selten ein *D. herbaceum* Vill., das durch seine Kahlheit auffallen muss. Die Herbaretiquetten bezeichnen diese Form häufig als var. »*glabratum*« oder als var. »*glabrescens*«. Die Pflanze ist oft beinahe kahl, selbst die Kelche zeigen zuweilen nur noch am Rande eine kurz wimperige Behaarung und die Blätter besitzen nur noch ganz vereinzelte Haare am Blattrande; die ganzen Pflanzen, sowie auch öfters Blätter und Blütenköpfchen sind kleiner, doch sind diese begleitenden Merkmale nicht immer zutreffend. Wenn auch bei dieser Abweichung eine scharfe Absonderung von *D. herbaceum* nicht zulässig ist, so dürfte es sich doch empfehlen, diese Pflanzen als eigene Form »*glabratum*« Aschers. zu bezeichnen.

D. herbaceum Vill. besitzt somit 4 Formen, welche auch pflanzengeographisch ziemlich scharf umgrenzt sind; es sind die Formen: f. *typicum* nob. für den centralen Teil des Verbreitungsgebietes, f. *intermedium* Ledeb. für den Osten, die f. *glabratum* für den Süden und die f. *septentrionale* für den Norden. Wir haben es gewissermaßen mit werdenden Varietäten und Arten zu thun, denn denken wir uns nur die pflanzengeographische Verbindung dieser Formen mit dem Gebiet, in dem das typische *herbaceum* dominiert, aufgehoben, so ist gewissermaßen die Bedingung zur Weiterentwickelung in den angedeuteten Richtungen gegeben und die Möglichkeit des Auftretens von Übergängen bedeutend vermindert, damit würden aber diese einzelnen Formen eine größere systematische Selbständigkeit erlangen und somit wenigstens den Wert von guten Varietäten oder Unterarten erhalten.

Mit diesen drei pflanzengeographischen Abweichungen ist jedoch die Variabilität dieser Art noch keineswegs erschöpft. Es lassen sich auch noch einige typische Standortsformen nachweisen. Buschig-waldige Orte besitzen ihre eigene schlanke Schattenform, die besonders durch die starke Streckung der Internodien und durch das häufige Auswachsen von seitlichen Knospen zu vegetativen Trieben ausgezeichnet sind. Die Gebirgsform ist durch den niederliegenden Wuchs, die gestauten Internodien und kleinere, vorn öfters abgerundet bis fast gestutzte Blättchen ausgezeichnet.

Aber auch die Größe der Blätter und der Blüten ist bedeutenden Schwankungen unterworfen. Neben Blüten von kaum 3 mm fanden sich andere von über 6 mm. Es war mir jedoch nicht möglich, die Größe der Blüten mit der pflanzengeographischen Verbreitung oder mit bestimmten Standortsverhältnissen in Beziehung zu bringen. Es lag sehr nahe, die verschiedene Blütengröße auf Geschlechtsdimorphismus zurückzuführen, aber es gelang mir ebenfalls nicht nachzuweisen, dass die eine Blütengröße vorzüglich ♂, die andere dagegen von mehr ♀ Charakter wäre; gegen diese Anschauung sprach

übrigens auch die Thatsache, dass die beiden extremen Blütengrößen im ganzen selten, und durch zahlreiche Zwischenstadien mit einander verbunden waren. Die normale Blütengröße ist etwa 4—4,5 mm. Um diese Frage endgültig zu beantworten, genügt Herbarmaterial nicht, dazu sind Culturversuche und vielseitige vergleichende Beobachtung lebender Pflanzen durchaus notwendig.

Zum Verwandtschaftskreis des *D. herbaceum* Vill. wurde endlich von Janka ein *D. diffusum*, Östr. bot. Zeitschrift Bd. XIII. (1863) S, 314—316 aufgestellt. Die Pflanzen von Janka stammen von Bihar, nördlich von Großwardein in Ungarn, vom 29. August 1863. Ich sah Originalexemplare aus verschiedenen Herbarien (III, XI, XVI, XVII), halte dieselben aber entschieden als nicht specifisch verschieden von *D. herbaceum* Vill. Janka sagt zwar von seinem *D. diffusum*: »Es unterscheidet sich von allen obigen durch die breite, oben querabgestutzte sogar seicht ausgerandete, beiderseits geschweifte, also ebenfalls geigenförmige Fahne. Auch sind die Kelchzähne noch kürzer, als bei den 4 vorhergehenden Arten[1]), indem sie $1/3$ der Länge der Kelchröhre erreichen«. Obwohl auch Gremli »Neue Beiträge« V. 73 von *D. herbaceum* Vill. eine nicht geigenförmige Fahne angiebt, so kann ich diese Angaben doch nicht bestätigen. Bei der Untersuchung zahlreicher Blüten von typischem *herbaceum*[2]) fanden sich häufig schwach bis deutlich seitlich ausgeschweifte Fahnen, sie ist zudem auch öfters abgestutzt. Die Kelchzähne scheinen bei *D. diffusum* Janka allerdings noch etwas kleiner zu sein als bei *D. herbaceum* Vill. (bei *diffusum* c. $1/3$ der Kelchröhre, bei *D. herbaceum* c. $1/2$). Da die Kelchröhre c. $2^1/_2$ mm lang ist, so ergiebt sich ein absoluter Längenunterschied von nur 0,41 mm. Wer wollte auf so minime Unterschiede bei so polymorphen Pflanzen eine neue Art aufstellen? Ich halte daher *D. diffusum* Janka mit *D. herbaceum* Vill. für vollkommen synonym, die Unterschiede sind so klein, dass ich nicht einmal eine eigene Form gelten lassen möchte.

Wie ich später einer handschriftlichen Notiz im herb. Kerner entnahm, ist dieser Autor ganz derselben Ansicht. Er sagt: »*D. diffusum* Janka ist mit *D. herbaceum* Vill. identisch. Ich besitze durch die Güte des Autors Exemplare von *D. diffusum* von den Wiesen bei Bihar und habe diese Exemplare auf das sorgfältigste mit *D. herbaceum* Vill., das ich in der Flora von Pest, am Hermannskogel bei Wien, im Val di Non, dann bei Bozen, Reveredo und zahlreichen anderen Punkten Südtirols selbst gesammelt habe und welches mir von Salona und Ragusa in Dalmatien, von den Euganeen und aus dem Tessin und insbesondere auch von dem Villars'schen Standort in Savoyen bekannt ist, verglichen. Ich verdanke zahlreiche Exemplare in Blüte und Frucht Prof. Huguenin in Chambéry, welcher auf den den Exemplaren beigegebenen Etiquetten bemerkt: »très commune à Apremont près Chambéry, localité indiquée par Villars«. Der vordere Rand der Fahne ist auch bei diesem unzweifelhaften *D. herbaceum* stumpf und bald mehr, bald weniger gestutzt oder selbst schwach ausgerandet und die beiden seitlichen Ränder sind oberhalb der Mitte etwas ausgeschweift und dann gleichmäßig gegen die Basis zusammengezogen, so dass die ganze Fahne beiläufig die Umrisse einer Geige zeigt, wenn sie an den Seitenrändern auch bei weitem nicht so stark eingeschnürt und dann unterhalb der Einschnürung wieder so stark verbreitert ist, wie die größeren Fahnen von *D. suffruticosum* Vill. Wenn Jordan, Grenier und Godron von dem vorderen Teil (limbe) der Fahne sagen: »non séparé de l'onglet par un retrécissement, mais se prolongeant uniformément en un onglet aussi large que lui et cunéiforme à la base«, so ist das zwar nicht gerade unrichtig und drückt insbesondere den Gegensatz zu dem *D. suffruticosum* gut aus, doch würde ich statt »uniformément« lieber und richtiger »mit einer leichten Ausschweifung« setzen.« — Was die Größen-

1) *D. decumbens* Jord., *D. gracile* Jord., *D. herbaceum* Vill., *D. suffruticosum* Vill.

2) Die Blüten wurden aufgekocht und die einzelnen Teile sorgfältig präpariert.

verhältnisse anbelangt, so finde ich keine Abweichungen. Die Fahne ist bei den Exemplaren von Bihar gerade so wie bei denen aus anderen Gegenden 4—5 mm lang und $1^1/_2$—2 mm breit und auch die Kelche und Kelchzähne zeigen von allen mir vorliegenden Exemplaren genau dieselben absoluten und relativen Längen- und Breitenverhältnisse. Im Zuschnitt und in der Größe der Blätter, sowie in der Behaarung der Stengel, Blätter und Kelche stimmen die Exemplare von Bihar gleichfalls genau mit den Exemplaren von *D. herbaceum* aus anderen Gegenden überein. Die Blätter der mir vorliegenden Janka'schen Originalexemplare sind genau so wie die Villars'schen *D. herbaceum* nicht graufilzig, sondern grün mit zerstreuten, abstehenden Haaren besetzt und es ist unrichtig, wenn dem *D. diffusum* in Neilr. Diagn. 37 anliegende Behaarung zugeschrieben und angegeben wird, dass sich dasselbe durch dieses Merkmal von *D. herbaceum* unterscheidet.

Teratologie. Hin und wieder beobachtete ich Durchwachsungen von Blütenköpfchen, d. h. die mittleren Blüten eines Köpfchens stehen wieder auf einem besonderen, gemeinsamen, kräftigen Inflorescenzstiel, so dass das Köpfchen gewissermaßen in zwei Etagen aufgelöst erscheint. Solche Abnormitäten finden sich im Herb. De Candolle unter den Materialien von Jordan aus der Gegend von Avignon und im Herb. Burnat von Autheman. Eine Pflanze von Schuscha in russisch Armenien, G. Hohenacker (P) zeigt am Ende eines Seitenzweigchens fünf doldenartig angeordnete Blütenstandstiele mit terminalen Blütenköpfchen, so kommt eine Art Doppeldolde zu stande.

Biologie über den Mechanismus der Bestäubung und über die Befruchtungsvermittler von Dorycnien finden wir in den bekannten blütenbiologischen Werken von H. Müller, Ludwig, Löw und Knuth entweder gar keine oder doch nur sehr spärliche Angaben. Knuth bringt in seinem Handbuch der Blütenbiologie Bd. II, 1. Teil S. 284/285 eine Zusammenstellung der Besucher von *D. herbaceum* Vill. und *D. hirsutum* (L)Ser, ohne sich jedoch über die blütenbiologischen Einrichtungen näher auszusprechen. Wie unsere sämtlichen Schmetterlingsblütler, so sind auch die Dorycnien Bienenblumen. Auf dem Versuchsfeld der eidgen. Samencontrollstation in Zürich hatte ich mehrfach Gelegenheit, den lebhaften den Mechanismus erfolgreich auslösenden Besuch von Hymenopteren zu constatieren, so auch am 27. Juli 1898. Als erfolgloser Besucher beobachtete ich am Abend öfters eine kleine, zierliche Diptere. Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit Lotus überein, es ist eine Pumpeinrichtung mit verdickten Staubfadenenden.

Keimung. Die Keimungsgeschichte der Dorycnien scheint ebenfalls bisher noch nicht näher verfolgt worden zu sein. Selbst in dem vorzüglichen Werk J. Lubbock: »A Contribution to our knowledge of seedlings« London 1892 findet sich über *Dorycnium* keine einzige Angabe. Durch die Güte von Herrn Director Stebler war es mir möglich, die Keimung von *D. herbaceum* Vill. auf dem Versuchsfeld der eidgenössischen Samencontrollstation und in Topfculturen im Institut selbst zu verfolgen. Im Institut wurden im Sommer 1899 200 Samen auf ihre Keimfähigkeit ge-

prüft. Die Samen waren im August und September 1898 auf dem Versuchsfeld ausgereift und wurden am 4. Juni 1899 von Frl. BOLLIER in feuchtes Fließpapier gebracht.

Die Keimung erfolgte sehr unregelmäßig und erstreckte sich über mehr als 4 Monate, eine Erscheinung, wie wir sie bei ausdauernden Pflanzen und insbesondere bei Papilionaceen häufig antreffen. Dass die Schnelligkeit der Keimung offenbar hauptsächlich von der mehr oder weniger consistenten Beschaffenheit der Samenschale abhängig ist, zeigt uns die Thatsache, dass durch das Ritzen der Samen am 30. August in der Zeit von nur einer Woche 32 Samen zur Keimung gelangten.

Am epigäischen Keimling wird von den aufgerichteten Cotyledonen die Samenschale oft noch lange wie ein Mützchen getragen (Tab. VIII, Fig. 1), indem die Keimblätter später mehr und mehr divergieren, wird die testa weiter aufgerissen und schließlich ganz abgeworfen (Tab. VIII, Fig. 2). Auf die Keimblätter folgen die Primärblättchen[1]) in Form von 10 und mehr kleinen, grünen meist wechselständigen, dreiteiligen am distalen Rande bewimperten Laubblättchen[2]). Die drei Blättchen scheinen einzeln aus dem Stengel hervorzusprossen (Tab. VIII, Fig. 5), sie zeigen seitwärts die sehr reducierten Nebenblättchen (Tab. VIII, *a* in Fig. 4, 5 u. 6), in Form je eines kleinen, rötlichen, klebrigen Schüppchens. Später hebt sich die Stengelstelle unter den drei Blättchen zu einem kurzen Blattpolster, so dass die Blättchen alsdann sehr kurz gestielt erscheinen (Tab. VIII, Fig 4 u. 6). Obwohl die Culturen am 4. Juni 1899 ausgesät wurden, beobachtete ich doch bis Anfang October, als die Pflanzen eingingen, an keiner Keimpflanze auch nur ein einziges fünfteiliges Laubblatt, wie wir sie an der ausgewachsenen Pflanze meistens antreffen, diese primären Laubblättchen waren alle 3-teilig, wahrscheinlich erscheint das definitive Laubblatt erst im Verlaufe des folgenden Jahres.

Verbreitung. Das Massencentrum dieser Art findet sich im nördlichen und mittleren Italien, sowie im österreichischen Litoralgebiet; von diesem Gebiet strahlt die Pflanze westlich nach der Provence, der Dauphiné und nach Savoyen bis zur Rhonelinie aus, nach Norden dringt sie bis in die südlichste Schweiz, in die Bergamasker Alpen und ins Südtirol bis Bozen vor und nach Osten und Süden finden wir sie noch, allerdings vielfach mehr vereinzelt und öfters größere Gebiete über-

---

1) Siehe über Erstlingsblätter HILDEBRAND, Über d. Jugendzustände solcher Pflanzen, welche im Alter vom vegetativen Charakter ihrer Verwandten abweichen. Flora 1875, Tafel VII, VIII; GÖBEL, Vergleichende Entwicklungsgeschichte S. 252; Flora 1889 p. 1—45; BEISSNER, Jugendformen von Pflanzen, speciell v. Coniferen. Berichte d. deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. VI.

2) Die Primärblättchen des nahverwandten *Trifolium* sind bekanntlich sehr verschieden, es sind einfache, schildförmige Blättchen, nach Art eines kleinen Kapuziner (*Tropaeolum*)-Blättchens.

springend, in Krain, Kärnten, Steiermark, Nieder-Österreich, Ungarn, Dalmatien, Bosnien und Herzegowina, in Süditalien, Griechenland, auf vielen griechischen Inseln, in Macedonien, Rumelien und in den übrigen kleineren Balkanstaaten, dann strahlt die Pflanze endlich nach dem westlichen Kleinasien, nach der Krim, nach Transkaukasien und russisch Armenien aus.

I. Frankreich. Die Pflanze erreicht im südwestlichen Frankreich ihre absolute Westgrenze. Nach Villars 1789 (76) ist die Pflanze sehr selten; er kennt sie nur von den Ufern des Drac bei Grenoble und von Chambéry in Savoyen, gegen den Col du Fresne und Vivace, woselbst die Pflanze sehr reichlich auftritt. Weder Jordan 1846 (31), noch Grenier und Godron 1848 (24) geben andere Fundorte an; 1872 citiert Verlot (75) noch einige südlichere Stationen. Es sind mir aus Litteratur und Herbarien für Frankreich folgende Standorte bekannt geworden.

1. Franche Comté. Paillot Cat. Doubs. suppl. p. 406 giebt dasselbe von les Essarts-Martin bei Velesmes près Besancon, dép. du Doubs an, woselbst die Pflanze erst 1883 von F. Maître aufgefunden wurde (V, VII, XI, XVII[1]), es ist dies ein merkwürdig weit vorgeschobener Fundort und dürfte wohl der nordwestlichste Standort der Art sein = *f. septentrionale* mihi; syn. *D. Juranum* (Rouy) (67 p. 136).

2. Savoyen. Um Chambéry an verschiedenen Orten, so bei Apremont, lg. Perrier 51 (XVI), lg. Chabert 52 (I), lg. Rehsteiner (P, VII, XVIII), bei Vivace, Kelchbehaarung etwas stärker (P, III, XVII); Abstieg von Col du Fresne lg. Songeon 51 (P. II, VI, etc.), lg. Huguenin 49 (XVI[2]), lg. Paris (II, IX, XVIII); Myans, lg. M. Huguenin 34 (III, VI); — ferner im Thal der Isèr, südl. v. Chambéry, Cruet bei Montmélian lg. A. Chabert 54 (III, VI).

3. Dauphiné. Auf den Dämmen und an den Ufern des Drac um Grenoble[3]) lg. Chatin, Grenier, Jordan, Loret, P. Faure, Autheman, Verlot). Die Pflanzen aus der Umgebung von Grenoble sind gegenüber dem *D. herbaceum* Vill. aus Italien durch eine etwas längere, gekräuselte und reichlichere Kelchbehaarung ausgezeichnet, auch sind besonders die unteren Kelchzähne etwas spitzer und die Blätter nicht selten schmaler. Die Pflanzen Savoyens, der Provence und des westlichen Piemont sind etwas typischer, nähern sich entschieden nach Osten mehr und mehr dem normalen *D. herbaceum* Vill. Italiens. — Eisenbahndrahtbrücke bei Seyssins, lg. Verlot 58 (III, VI); îles de Champ bei Vizille (75), zwischen Milmaze und Prébois bei Mens, lg. G. Fazende (75).

4) Provence. Avignon, lg. Hanry 1851 (P); La Ciotat zwischen Toulon und Marseille (P) = Behaarung der Kelche etwas reichlicher und undeutlich abstehend, zwischen Nizza und Antibes, lg. ex herb. Schleicher (III).

II. Italien. In Italien findet sich die Pflanze hauptsächlich längs den südlichen Vorbergen der Alpen und am Nord- und Nordostabhang des Apennin, in der offenen Poebene aber fehlt sie; sie dringt alsdann über den Apennin nach der Riviera, nach Lucca und der Toscana. Südlich von Siena tritt sie dagegen nur noch mehr vereinzelt auf.

Riviera. Zemignano ob. S. Lorenzo di Casanuova, lg. Canneva (VI, XVIII); Al Lagazzo bei Genua (6), Hügel von Pegli und Sestri (herb. de Notaris) (9), Ponte

---

1) Die Pflanze ist in den Herbarien irrtümlicherweise als *D. suffruticosum* Vill. bestimmt, auch Paillot beschrieb sie unter diesem Namen.

2) Blütenstielchen z. T. sogar noch länger als der Kelch.

3) Das Herb. Villars (VIII) besitzt auf einem Originalbogen neben dem etwas abweichenden *D. herbaceum* noch ein Exemplar von *D. Jordani* Loret et Barrardon, ausgezeichnet durch die pfriemlichen Kelchzähne, die lang-lineallanzettlichen Blätter und durch die anliegende Behaarung.

decimo nördlich von Genua 59, lg. DUCOMMUN (XIV) mit relativ langer Kelchbehaarung steht der Pflanze von Grenoble nahe.

2. Toscana. Sarzana bei Spezia, sehr zart und schlank, fast kahl (XVIII); — Montedarme, südlich von Sarzana (6); Toreglio (Lucca) (6); Lucca (P); Casal Guidi, südlich von Pistoja G. COSTA-REGHINI 86 (VII, XI), Prato (P); — Florenz, lg. CARUEL (XIV); — Bäder von S. Casciana, südlich von Florenz (6) Monte Chianti (6); — Montalcino, südlich von Siena (6). Monsummano, südlich von Pistoja in Rebbergen G. HOLTZ (XVI), zwischen Florenz und Livorno (VII); — Corsica, bei Bastia, lg. W. SIEBER (X).

3. Nordabhang des Apennin am Cisapass (6); Parma (XVIII, 6); Umgebung von Modena, lg. A. VACCARI 88 (I); — Casalecchio, Tizzana, Eremo, Gesso und Zolla predosa bei Bologna (6); Ravenna (6); Tabiano, westlich von Parma 64 lg. GESATI (XVI).

4. Mittelitalien. Terni, Umbrien, lg. MAIRE (VI); M. Terminillo bei Rieti lg. G. CUBONI 80, eine sehr schlanke Pflanze mit langgestreckten Internodien; Blätter (4 bis höchstens 10 mm lang) und Blüten (c. 3 mm lang) sind sehr klein (VII); Rom, Castel Fusano 47. lg. E. ROLLI (VII); um Rom, verbreitet (6); Abbe, nördlich von Avezzano in den Abruzzen, lg. E. LEVIER 1882 (III, XIII); Ascoli am Tronto, G. ORSINI (III); am Pescara, lg. Porta et Rigo, sehr hoch und schlank, aber typisch (XVII); Chieti, lg. KUNTZE 66 (XIV); Pietra Caurele am Nordfuß des Monte Corno, Abruzzen XIV), sehr schwach behaart.

5. Süd-Italien. Campanien (6), Bäder von Monticello am Mte. Salvatore bei Telese, am Volturno, lg. CAPPELLI 59 (II) mit merkwürdig kleinen reducierten Blättchen (in der Mitte des Stengels nur 6 mm lang und 2 mm breit), Neapel lg. M. REYNIER XVIII); Cosenza in Calabrien (XVIII) verkahlend; bei Murmano (XVII) Pflanze fast kahl, Bergregion in Sicilien, lg. Dr. PHILLIPI (XIII).

6. Südabhang der Alpen. a. Piemont. Acqui, lg. J. VETTER (P, I, III); Ceva am Tanaro lg. E. BURNAT 93 (V) (9), Priola zwischen Garessio und Ceva, im Thal des Tanaro, lg. GREMLI 80 (V) (9); Casal-Montferrat, lg. HANRY 53 (P); Turin lg. RHODE (VII); lg. H. MUTEL (VII).

b. Schweiz, nur im südlichsten Teil des Kantons Tessin. Oberhalb Riva S. Vitale, lg. MARI mit etwas stärkerer Kelchbehaarung (P, I, IV, V); lg. FAVRAT (85) (I); am Fuß des Mte. Giorgio, zwischen Riva und Melide, lg. SCHNEEBERGER IV; Mte. S. Giorgio, oberhalb der Cassina di Meride, c. 900 m 1887, lg. SCHRÖTER (P, XVII, XVIII), Meride, lg. MURET 1865 (P, IV, V); Mendrisio gegen Chiasso, lg. U. v. SALIS 38 (P); — am Mte. S. Generoso, lg. P. MURRAY 86 (XI), bei Balorna nördlich von Chiasso, lg. MURET 61 (P), lg. BURNAT (V); HEGETSCHWEILER giebt ferner an bei Lugano und am St. Jori-Berg (26), GREMLI erwähnt ebenfalls Lugano (23), ich fand jedoch in keinem Herbarium Belegexemplare von diesen Standorten. FRANZONI (19) kennt die Pflanze ebenfalls von S. Salvatore (14), zwischen Rancate und Meride, V. di Muggio.

c. Lombardei, Madonna del Monte di Varese (14); Valtravaglia, östlich von Luino am Langensee (14), Como (VI); am Lago di Pusiano (Brianza) lg. CESATE (6); Corni di Canzo mit etwas reichlicherer Kelchbehaarung lg. THOMAS, LEHMANN, C. SCHRÖTER (P, III, V, VII, 14); bei Canzo, lg. E. BURNAT (V); ob Val Madrera bei Lecco an der Südseite des Corni di Canzo c. 600 m VIII_1 83 = *f. septentrionale*, lg. J. COAZ (P), Valbrona, lg. MURET et LERESCHE 41 (III), mit vollkommen regelmäßiger Verzweigung; oberhalb Mandello am Comersee, lg. LERESCHE (III); an der Grigna di Mandello, lg. STEIGER 81 (I); Aufstieg von Ballabio superiore auf die Alp di Cavello am Fuß der Grigna erbosa bei Lecco, lg. ED. FISCHER 89 (I), Schattenform mit ausgewachsenen vegetativen Seitentrieben; oberhalb Ballabio und Abbadia bei Lecco lg. W. BERNOULLI (IV); zwischen Ballabio und Morterone, lg. LERESCHE 59 (XIV);

Lecco 59 (III); oberhalb Azzano bei Como, lg. C. Bicknell 91 (XV), schlanke Waldform, Pflanze sehr spärlich behaart, Kelchzähne etwas spitzer, Kelche etwas länger behaart. Am Mte. Resegone bei Lecco (XIV); Val d'Esino, lg. Gysberger 800 m (I); Crosgalli bei Bellagio, Brügger 63 (P); Varenna lg. Schimper 40 (VIII); Umgebung von Tremezzo gegenüber Bellagio (14), Griante (14), Sasso di Musso (14) am nördlichen Teil des Comersees. — Mte. Barro östlich von Lecco, Bergamasker Alpen, lg. Ducommun (VI, VII), Val Imagna bei Mazzaleno, südöstlich von Lecco (4), Iseosee lg. L. Fischer 50 (P), Lovere, Nordende des Iseosees (4); Montanara, Provinz Mantua (6).

d. Südtirol. Am Mte. Baldo, lg. Kerner (XIII, XVII); Condino in Iudicarien lg. A. Engler 73 (XIII); längs der Straße bei Stenico im Sarcathal (25), am Gardasee (25), Roveredo, am Eingang ins Vallarsa, lg. Kerner (XVII); Borgo im Val Sugana (25), oberhalb Povo bei Trient (25), Castell Brughier gegen Denno (25) Val di Non (25); bei Castellrutt (25); Völs bei Bozen, lg. Kummer IX, 17528. Um Bozen, lg. Fleischer (XIII), Elszmann (XVIII), ferner IX 5243 und 5246, VI etc. Blätter etwas größer, Kelchbehaarung reichlicher, etwas länger und locker anliegend. Kelchzähne spitzer. — Nach (25) um Bozen gemein, z. B. ob dem Tscheipenturm und vor Runkelstein am Talferbette, in Hartenberg etc.; am Rittnerwege bis 2300′ c. 750 m, bei Signat und Kleinstein.

e. Venezien. Grezzana nördlich von Verona (6); Mte. Pastello (6); Bassano, Südabhang der lessinischen Alpen (6); Verona mit breiteren Blättern und etwas längeren Kelchzähnen, lg. Bracht IX n. 5244; Euganeen zwischen Galgignano und Torreglia, lg. Penzig 81 (I); S. Daniele, Euganeen, lg. Paoletti 91 (XV); Al Lido del Cavallino, lg. G. v. Martens 23 (XIII); Mogliano, nördlich von Venedig, ex herb. A. Braun (XIII); zwischen Aquileja und Belvedere, lg. Tommasini; sehr schlank gewachsen (von feuchten Orten).

III. Österreich-Ungarn. 1. Litoralgebiet. Pospichal (60) II p. 389 bezeichnet die Pflanze für das Litoralgebiet und Istrien als gemein. Ich sah sie im Herbarium von folgenden Standorten. Monfalcone nördlich von Triest, lg. P. Ascherson 67 (XVI); Schloss Miramare, lg. Prof. Jakobsthal 86 (XVI); Triest lg. O. Heer (P); lg. Jochmann 95 (XIII), Zante lg. Winkler 54 (XVI); Valle Muggia bei Zante, südlich von Triest, lg. Ascherson (XIII, XVI); Fiume lg. Noë (III, XII, XVIII etc.) vom Karst bei Općina lg. Engler VIII 73 (XIII).

2. Dalmatien. Dalmatien, lg. W. Vogel (P); (VI); Spalato, lg. Dr. Ebel (IX, 5248), Salona bei Spalato, lg. Fr. Petter (XVII) versus f. *intermedium*; Lesina (XVII) versus f. *intermedium* XIII (1820); Brenothal, lg. P. Ascherson 67 (XVI), f. *glabrescens*; Ragusa, lg. Huter (XVII) f. *glabrescens*; Gionchettothal bei Ragusa lg. P. Ascherson 67 (XVI) Blüten sehr klein, c. 3 mm; Kelchhaare ziemlich lang.

3. Bosnien. Bei Bihac lg. Boller (XI); Karaula-gora c. 1000 m, lg. R. Keller 94 (I); Travnik im Thale der Bosna lg. R. Keller 94 (I); zu Baglari bei Travnik lg. O. Sendtner 1827 (IX, 5247; XVIII); Kobilja-Glava, dichte Bestände bildend, lg. Dr. Blau 68 (XIII); Bosnien 47 lg. Sendtner.

4. Herzegowina und Montenegro. Mrkovic bei Serajewo lg. G. Beck 85, Kelchbehaarung etwas länger; an der Narenta bei Konjica lg. Degen 86 (X) mit folgender Bemerkung: »dentes calycines tubi dimidium haud aequantes, vexillum obtusum media vix angustatum.« Gerölle des Stolac bei Mostar, lg. A. Callier 95 (I, XI); Rachtoje (?) lg. Pricot de St. Marie 85 (XIII); Piva 72 (XIII, XVI); Cattaro zwischen Persagno und Stolivo lg. P. Ascherson 67 (XIII, XVI); Medun; südlich Montenegro, lg. Szyszylowicz 86 (XIII).

5. Krain, Kärnten, Steiermark. Mitterdorf bei Gottsche lg. Krenberger 65 (XI), nicht ganz typisch z. T. mit etwas abstehenden Haaren am Stengel; Franz-

dorf, lg. KERNER (XI, XVII), nicht ganz typisch; bei Laibach ex herb. FISCHER (XVIII).

Carniola nicht ganz typisch; mit lockerer, aber langer Behaarung der Kelche, Kelchzähne spitzer, jedoch die Haare der Blütenstandstielchen nicht abstehend wie bei f. *intermedium*, Behaarung der ziemlich schmalen Blätter reichlich, besonders am Blattrande ex herb. DAENEN (VI).

Kelch im Luttenberger Weingebirge, »auf Holzschlägen durch ganz Untersteiermark« (VII, IX); (Kelchzähne entschieden spitzer, Kelchbehaarung länger).

6. Nieder-Österreich. Um Wien ziemlich verbreitet, so im Wiener Walde, am Leopoldsberg die f. *appressum* (III); Kahlenberg, Hermannskogel, Hohe Wand, Kobenzel; bei Neuwaldegg, Dornbach, auf der Türkenschanze, bei Hütteldorf; ferner im Süden von Wien, am Merkenstein, bei Gumboldskirchen und Laxenburg, ferner auf dem Laaer Berge (4) etc.; Ödenhof im Sirningthale (4); Rodaun südlich von Wien lg. Czagl (XIII); Kleichenberg 62 (XVII); Belegexemplare von diesen Standorten finden sich in den meisten Herbarien, besonders von KERNER, exsic. fl. hungr-austr., ferner von NEILREICH, WOLOSCZCZAK, JÄGGI, BERNOULLI, WINKLER, J. BREIDLER, REUSS etc. Fast alle Pflanzen aus der Umgebung von Wien sind von dem typischen *herbaceum* mehr oder weniger abweichend; indem die Kelchzähne etwas länglicher-lanzett und die Kelchbehaarung entschieden reichlicher und die Haare meistens ziemlich lang seidig sind; öfters zeigen die Pflanzen auch durch die abstehende Behaarung der Inflorescenzstiele eine gewisse Annäherung an die f. *intermedium* Ldeb.; auch sind die Blüten oft größer (bis über 5 mm); das typische *D. herbaceum* Vill. ist in Nieder-Österreich sehr selten, ich sah solche Pflanzen von Hütteldorf aus dem Herb. BOISSIER.

7. Ungarn. Die Pflanze neigt besonders im südlichen Ungarn und in Siebenbürgen nach der f. *intermedium* Ledeb. Ähnlich wie in Italien die Poebene, so werden hier die großen Tiefebenen Ungarns vermieden, dagegen scheint die Pflanze am Rand der Ober- und Niederungarischen Tiefebene und in den Hügel- und Berglandschaften Siebenbürgens und des Banates ziemlich verbreitet. *D. herbaceum* erreicht ferner in diesem Gebiet seine absolute Nordostgrenze (57).

Teplitz, nördl. Ungarn, lg. SECHAUS 78 (XVI), eine sehr schlanke Waldform (XVI); Gran, lg. FEICHTINGER (XVI), auf dem »Vaskoyn« bei Gran, lg. FEICHTINGER (I); Hevei-Parad, lg. KERNER 65, f. *intermedium*; bei Gyöngyros im Matragebirge lg. JANKA 65 (XVI); Sarhegy. Comitat Heves lg. KERNER 67 (XVII) versus *intermedium*. St. Ägydi, Comitat Heves, lg. VRABELYI 67 (XII), Ofen, neue Pester Hafeninsel, lg. RICHTER 72 (P, XVI); lg. LANG (XVIII); Ofen-Buda (XVII), Bihar bei Grosswardein lg. JANKA 63 (III, XI, XVI etc.).

Banat: Oravicza, lg. HALACSY (XI) f. *intermedium*; Lagro lg. HEUFFLER (IX, 5242); Svinitza (?) 97, *versus intermedium*, Domecglett bei Mehadia 65 (XVI), f. *intermedium*; Orsova, am eisernen Thor, lg. ANDRAE 51 (XIII).

Croatien: Grizane, lg. LORENZ (XIII) v. *intermedium*; Cerevic Slavonien, lg. STOITZNER; bei der Ruine Gracabrica, Cernik unweit neu Gradisca, Slavonien IX, 98, lg. J. COAZ.

Siebenbürgen: Torda lg. SAGORSKI 93 mit sehr abgestumpfter z. T. schwach ausgerandeter Fahne (XV); 1865 (XVI), mit größeren Blüten $5^1/_2$ mm, spitzeren Kelchzähnen und reichlicherer Kelchbehaarung. Stengel abstehend behaart. Koncza, lg. CSATO 72 (XIV, XVI); Nagy-Enyed am Maros, lg. CSATO (IV, XVII) v. *intermedium*; Girelsau östlich von Hermannstadt (XVII).

IV. Balkanstaaten. 1. Rumänien. Slanik, distr. Pratrova lg. GRECESCU (XI); Rabadagh in der Dobrutscha (XIII), lg. P. SINTENIS 73 (XIII, XVIII).

2. Bulgarien. Varna, am Kamcyk, lg. BORNMÜLLER 86 (XVII); Berkowiza, westlich Bulgarien, lg. URUMOFF 97 (XI).

3. Serbien. Topcider bei Belgrad, lg. Petrovic 78 (XI, XIV); »Gorica« bei Nissa lg. Ilić (XVIII).

4. Türkei. Cepelare, Nordabhang des Rhodope-Gebirges, lg. Degen 92 (X) v. *intermedium*; auf den Hügeln gegen das schwarze Meer, nördlich von Konstantinopel, lg. Degen 90 (X), *versus intermedium*; Prinzeninseln bei Konstantinopel, Murmann 76 (V) f. *intermedium*; zwischen Rodosto und Muratli am Marmarameer, lg. Degen 90 v. *intermedium* (X); bei Maslak lg. Degen 90 (XI); bei Panidos lg. Degen (XI).

Limenas auf der Insel Thasos lg. P. Sintenis und J. Bornmüller 91 (XI) f. *intermedium*; Halbinsel Hagion-Oros (Chalkis) lg. Halacsy 91 (XI) f. *intermedium*; Kerasia auf Hagion-Oros lg. P. Sintenis u. J. Bornmüller 91 (III, X, XI, XIII); Hajos Christopharos bei Monastir, lg. Orphanides 62 (III), verkahlend und kleinblütig; Metoji bei Monastir, Litochori (XI); Korthiati südliches Macedonien, lg. Heldreich 51 (III); (XVIII) = fast kahl mit sehr breiten (bis $6^1/_2$ mm) Blättern; Kara-Nasib lg. P. Sintenis 73 (XIII, XVIII); Allchar Central-Macedonien = var. *macedonicum* Degen und Dörfler 93 (X, XI); Piskupi distr. Vallona Albanien lg. Baldacci 94 (V, X) (III = f. *typicum*); Kurenta distr. Janina lg. Baldacci 96 (X); Vulgarelion am Fuß des Mte. Tsumerka, östliches Epirus, c. 600 m, lg. Halacsy (XI); Kestoration, Epirus lg. Chodzes 78 (P).

5. Griechenland. I. Thessalien. Die Pflanzen Thessaliens neigen meistens mehr oder weniger nach der f. *intermedium* Ledeb. — Olymp lg. Heldreich 51 (III); ob Hajos Diomysios am Olymp lg. Orphanides 57 (III); Mte. Ziria bei Trikala, lg. Orphanides 70 (X, XVII, P, III), bis c. 1650 m. Mte. Kyllene bei Trikala, lg. Orphanides 70 (V, III); Kastreiki lg. Sintenis 96 (VI, XV, XI etc.), sehr kleinblütig u. kleinblätterig, III abweichend versus f. *intermedium* Ledeb.

II. Mittelgriechenland. In Mittel- und Südgriechenland, sowie auf den griechischen Inseln ist die f. *glabratum* sehr häufig. Agrapha beim Kloster Korona (Aëtolien) Peridus c. 1200 m lg. Heldreich 85 (P, III, V, X, XI etc.); bei Rachova am Parnassos lg. Orphanides c. 1100 m (III, XVII). Untere Region des Parnassos lg. Heldreich 65 (V); Dekeleia am Mte. Parnes, nördlich von Athen, lg. Th. v. Heldreich (P); Kymi auf Euböa lg. Wourlisch 62 (III); Mte. Patera, Attika lg. Heldreich 78 (V, XI); Mte. Pentelikon nördlich von Athen, lg. Heldreich (XV).

III. Südgriechenland. Lopesi, Achaia c. 400 m lg. Halacsy 93 (XI); zwischen Korinth und Megara lg. Dr. Schnitzlein (IX 5257); Mte. Chelmos ob Syvista c. 800 m, Arcadien lg. Halacsy 93 (XI) Taygetos-Gebirge lg. Kyber 31 (IX, 5256); oberhalb Anavryti im Taygetos-Gebirge, lg. Heldreich 44 (II, III, VI); Mte. Taygetos, distr. Alagonia lg. Zahn 97 (P); Morea, bory de St. Vincent lg. Kunth 37 (XIII); Mte. Corthiat am ionischen Meer, lg. Orphanides 62 (XI).

IV. Griechische Inseln. Korfu lg. Schweinfurth 29 (XVI); Peleka auf Korfu 91; Kanone, Abhänge in Likudis-Garten 96, lg. Baenitz (V); Zante lg. M. Reuter 38 (VII); am Fuß des Mte. Scopo auf Zante lg. Margot 37 (II, III; Ionische Inseln, lg. Hohenacker (XIII); Poros südlich von Aegina lg. Wiedmann (XVIII), sehr kleinblütig.

V. Russland. 1. Krim. Tauria lg. Fischer (XVIII); Sebastopol, eine sehr kleinblätterige Form lg. Supéry 55 (III); Sudak, Südabhang des Jaila-dagh, lg. Callier 95 (I, XI, XII, XIII, XVII); Feodosia 47 (III, XVIII). Die Pflanze ist in der Krim auf den Südabhang des Jaïla-dagh beschränkt und tritt in der f. *intermedium* Ledeb. auf; Magaracz 1889, lg. Paczoski (III) = f. *typicum* nob.; Balbeck VII. 87 lg. Zelenetzky (III).

2. Kaukasien. Im Kaukasus findet sich neben der f. *intermedium* Ledeb. auch noch die Normalform, die Pflanze erreicht im Thal der Kura und bei Derbent ihre absolute Ostgrenze. Kaukasus, lg. Frick IX, 17074 (XVII); Georgien, lg. Hohenacker 1836 (III, VI, IX 5254, XIV); Kutais lg. Ledebour (XIII), Carthalinia bei Gori

an der oberen Kura c. 600 m, lg. BROTHERUS 81 (III, V. XIII); St. Antoni bei Tiflis, lg. SCHUMANN (XIII); Elisabethopol ex herb. GANSANGE (II, XIII, XVIII); Gambory (?) lg. REHMANN (XVII); Nuscha-Ebene lg. RADDE 85 (XVIII); Kasam Kent= Kasam-Kjant, östlich Kaukasus, südwestlich von Derbent, am kaspischen Meer, lg. BECKER (XVIII); Novowssyiska (III).

3. Russisch-Armenien. Schuscha bei Karabach, lg. HOHENACKER 39 f. *intermedium* (III, P, IX, 5251).

VI. Kleinasien. Brussa lg. FRITSCH 66 (P); Mte. Lydia lg. BOISSIER 42 (XIV) v. *intermedium*; Sipylus oberhalb Magnesia 42 (III); Amasia am Mte. Ak-dagh, c. 1200 m (III), lg. J. BORNMÜLLER 90, eine auffallend kleinblätterige Pflanze.

8. **D. Jordani** Loret et Barrandon Fl. de Montpellier ed. I. T. I. p. 175 (1876); Cast: Catalogue Bouches-du-Rh. p. 44; Burnat Fl. des alpes maritimes II. p. 143 (1896); — non *D. Jordani* in Greml. Excursionfl. der Schweiz ed. 8 (1896) p. 128 = *D. suffruticosum* Vill. var. *germanicum* (Greml) Burnat.

= *D. affine* Jord. Rec. Grain. Jard. Grenoble (1849).

= *D. decumbens* Jord. Observ. sur. pl. nouv., rares ou critiq. de la Fr. frag. III. p. 65 (1846); Grenier et Godron, Fl. de Fr. I. p. 427 (1848).

= *D. gracile* Jord. Observ. sur. pl. nouv., rares ou critiq. de la Fr. frag. III, p. 70 (1846); Grenier et Godron, Fl. de Fr. I. p. 427 (1848); Ardoino, Fl. alpes marit. p. 106. — Cast. Cat. Bouches-du-Rh. p. 44.

= *D. Jordanianum* Willkomm (1877) in Willk. u. Lange: Prodr. flor. hisp. III. p. 336 (1880).

Abbildungen. JORDAN. Observ. sur pl. nouv., rares ou critiques de la France frag. III. tab. 4 (1846); REICHENBACH, Fl. germ. excurs. Bd. 20 tab. 137 (tab. MMCLXXXVIII) 1867, unbrauchbar.

Eine 3—7 dm hohe, sehr schlanke Pflanze mit langen, rutenförmigen aufsteigend bis aufrechten Trieben. Die Internodialabstände betragen, besonders am oberen Teil des Stengels, oft die 2—4-fache Blattlänge. — Stengel rundlich, spärlich anliegend kurzhaarig mit deutlichen Längsrillen; krautig, selbst an der Basis kaum verholzt. Verzweigung am Grunde öfters regelmäßig, gegen die Spitze jedoch beinahe immer einwärts einseitswendig. Seitenzweige dem Hauptstengel genähert, wenig abstehend. Blätter wechselständig, lineal-lanzettlich bis lineal, in der Mitte des Stengels 1—2 mm breit und 12—22 mm lang, am Grunde zusammengezogen, gegen die Spitze kaum verbreitert und ohne abgesetztes Spitzchen; beinahe sitzend, unpaarig gefiedert, fast handförmig, 5- selten 7-zählig, mehr oder weniger reichlich zerstreut, kurz anliegend oder undeutlich abstehend behaart. Blütenstand in ausgebreitet abstehenden, seiten- oder endständigen, kleinen, dicht doldenförmigen, reichblütigen Köpfchen. Blütenstandstiele meist 3—4 mal so lang als das zugehörige Blatt. Blüten im Köpfchen zu 10—20. Blütenköpfchen meist ziemlich gleichzeitig blühend, seltener die unteren schon in Frucht, die oberen noch blühend. Blütenstielchen so lang als die Kelchröhre, oder auch noch länger. Hüllblättchen an der Basis der Blütenstielchen sehr klein und von der starken Behaarung der Infloreseenzstielchen meist ganz verdeckt. Un-

mittelbar unter den Blütenköpfchen, seltener etwas tiefer, zwei oder drei Hochblätter, ausnahmsweise findet sich auch nur eins oder gar keins.

Kelch glockig-trichterförmig mit reichlicher anliegend seidiger Behaarung[1]), Haare besonders am Kelchrande und an der Kelchbasis dichter, in der Mitte der Kelchröhre dagegen oft spärlicher, so dass hier öfters der Kelch noch deutlich sichtbar ist. Kelchzähne annähernd gleich lang, länglich-lanzettlich, untere oft pfriemlich zugespitzt, so lang als die Kelchröhre.

Krone klein, höchstens $^1/_3$ bis $^1/_2$ länger als der Kelch, weißlich oder schwach rötlich mit dunkelblau-violetter Schiffchenspitze. Fahne kahl, 3—4 mm lang von recht veränderlicher Form, meist relativ breit (c. 2 mm), abgerundet, ganz oder spatelig, d. h. beiderseits höchstens ganz schwach ausgeschweift; anderseits kann die Fahne aber auch wieder in der Mitte deutlich geigenförmig zusammengezogen sein, der distale Teil ist dann breiter, dreieckig, der proximale Abschnitt dagegen etwas schmaler, am Grunde abgerundet und plötzlich in den langen schmalen Schnabel zusammengezogen. Flügel. Die Kelchzähne kaum überragend, vorn schwach verwachsen und mit deutlichen Backentaschen. Schiffchen von den Flügeln ganz bedeckt.

Frucht. Hülse meist monosperm, kugelig bis rundlich-oval oder selbst länglich-ellipsoidisch (1—1 $^1/_2$ mm breit auf 2 $^1/_2$—3 $^1/_2$ lang), in der Reife ca. doppelt so lang als der Fruchtkelch. Valven fest, runzelig, zuerst kastanienbraun, schwach glänzend, später braun-schwarz, an der Spitze in den schnabelartigen Griffel zugespitzt. Fruchtstielchen so lang oder länger als der Fruchtkelch.

Same glatt, kugelig oder elliptisch seitlich etwas zusammengedrückt und von sehr variabler Färbung, grau bis grauschwarz, oft olivengrünlich, zuweilen selbst schwarz und grün gefleckt. Nabel rund, sehr klein, nur $^1/_{10}$—$^1/_{14}$ des Stammumfanges.

Blütezeit. Da die einzelnen Blütenköpfchen successive aufblühen, so besitzt die Pflanze eine ziemlich lange Anthese. Die Hauptblütezeit fällt im Juni und in die erste Hälfte Juli; an den südlicheren Stationen und bei besonders günstigen Standortsverhältnissen wohl auch schon auf Ende Mai. Selten tritt gegen Ende August eine zweite verspätete Blütezeit auf. Frucht vom August bis October.

Meereshöhe. Eine vorzüglich in unmittelbarer Nähe des Meeres auftretende Litoralpflanze, welche aber gelegentlich auch weiter landein-

1) Im Unterschied zu *D. herbaceum* Vill. ist bei *D. Jordani* Loret et Bar. die Kelchbehaarung immer reichlich und langhaarig; im übrigen ist die Art von *D. herbaceum* Vill. leicht durch die lineallanzettlich bis pfriemlichen Kelchzähne und die länglich-lineal bis linealen Blätter leicht zu unterscheiden. Die Blüten sind etwas kleiner, die übrigen Merkmale sind dagegen wohl nicht immer durchgeifend.

wärts vorzudringen vermag, so z. B. bis Avignon, c. 60—70 km; sie findet sich jedoch immer nur in der Niederung.

Standortsverhältnisse (einschließlich Bodenbeschaffenheit).

Die Pflanze bewohnt feuchte, sumpfige, aber offene, stark belichtete Standorte, wie Gräben, nasse, sandige Weiden, Sümpfe, besonders auch Strandwiesen; sie findet sich öfters auf Boden, welcher etwas salzhaltig ist, und zwar ist sie hier in Gesellschaft von *Lotus decumbens* Poiret, *Scorzonera parviflora* Jacq., *Plantago crassifolia* Forskal und *Triglochin maritimum* L., alles mehr oder weniger ausgesprochene Halophyten. Prof. Flahault [1]) von Montpellier teilt mir mit, dass sie in größerer Entfernung vom Meer jedoch auch auf nicht salzigem Boden angetroffen wird, so z. B. auf der Ebene von St. Martin de Londres, auch in der Umgebung von Avignon giebt es keinen Salzboden [2]), erst einige Kilometer südlich von der Stadt bei Tarascon und Beaucaire, wie im Mündungsgebiet der Rhone ist der Boden wieder salzhaltig. Die Pflanze ist somit ein ausgesprochener Feuchtigkeitszeiger mit geringer, mehr gelegentlicher Neigung zum Halophytismus. Diese eigentümlichen biologischen Verhältnisse finden auch in der Organisation der Pflanze ihren beredten Ausdruck. Die sehr schmalen bis linealen Blätter, die dichtere Behaarung derselben, wie auch der Kelche sind xerophile Merkmale, welche nicht ahnen lassen, dass wir es hier mit einer ausgesprochenen Sumpfpflanze zu thun haben. Diese Einrichtungen, welche augenscheinlich auf Transpirationsschutz zurückzuführen sind, dürfen wohl als Folge der halophilen Lebensweise aufgefasst werden. Schimper, Stahl und andere Autoren haben wiederholt auf die oft große Übereinstimmung in der Organisation von Halophyten und Xerophyten hingewiesen (Warming: Ökolog. Pflgeogr. S. 291 ff.); einzig in der starken Streckung der Internodien kommt auch der hygrophile Charakter noch einigermaßen zum Ausdruck.

Historisches und Variabilität. Jordan gebührt das Verdienst, zuerst diese Dorycnien der südfranzösischen und nordostspanischen Litoralzone als besondere, von *D. herbaceum* abzutrennende Art, erkannt zu haben. In der Zersplitterung dieser Pflanzen in mehrere Arten ging er jedoch wohl zu weit. 1848 erschienen in seinen Observ. sur plusieurs pl. nouvelles, rares ou critiques de la France frag. III. p. 65 u. 70 die beiden neuen Arten *D. decumbens* Jord. und *D. gracile* Jord. und 1849 publicierte er dann im Samenkatalog des botanischen Gartens von Grenoble, der mir leider nicht zugänglich war, das nahverwandte *D. affine*. Diese 3 Jordan'schen Arten stehen aber einander so nahe und sind auch nach ihrer pflanzengeographischen Verbreitung nicht zu trennen, dass sie wohl kaum den Wert von Formen besitzen dürften. Die scheinbaren Unter-

---

1) Nach brieflicher Mitteilung von Prof. Flahault in Montpellier.

2) Ob dieser Boden wirklich ganz salzfrei war, ist mir noch nicht erwiesen, denn schon ein ganz geringer Salzgehalt (angeblich c. 1%) kann alle anderen Pflanzen außer den Halophyten vertreiben. Bei einer so wenig ausgesprochenen Halophyte wie *D. Jordani* würden wohl noch geringere Mengen, die nur durch eine genauere chemische Bodenanalyse eruierbar wären, vollkommen genügen.

schiede erstrecken sich besonders auf die Form und Färbung der Fahne und die Art der Verzweigung, alles Merkmale, die nirgends eine scharfe Unterscheidung der Formen ermöglichen, indem die Pflanze gerade in diesen Charakteren eine ziemlich große Variabilität besitzt. LORET und BARRANDON [Fl. de Montpellier (1876) Tome I. p. 175] vereinigten daher diese 3 Pflanzen unter dem Namen *D. Jordani*. Sie sagen in ihrer Flora p. 175/176: »Le *Dorycnium* connu à Montpellier sous le nom de *D. gracile* Jord. est complètement identique avec celui d'Aigues-Mortes que de Pouzols (Fl du Gard. I. p. 253) appelle *D. decumbens* Jord. Tout le long du littoral, en effet, comme au pied du Pic Saint-Loup à Lamalou, on ne rencontre qu'une seule forme à laquelle on pourrait donner indifférement les deux noms précités. Le *D. decumbens*, qu'on a distingué surtout par le limbe de l'étentard, contracté au-dessus de l'onglet, ce qui n'aurait point lieu dans le *D. gracile*, forme-t-il réellement une espèce distincte? Nous ne le pensons pas, et après avoir étudié maintes fois ces deux formes sur des centaines d'échantillons authentiques verts et secs, nous n'avons pu y voir des caractères spécifiques réels et suffisamment établis. L'étentard du *D. decumbens* indiqué par M. JORDAN à Avignon, est peut-être généralement un peu moins élargi au sommet, la gousse souvent un peu plus courte que dans la forme de Montpellier et d'Aigues-Mortes; mais ces différences, trop peu saillantes ou trop peu constantes, n'ont pu nous décider à voir là deux espèces.« — Originalexemplare von H. LORET finden sich im Herbarium der Universität von Montpellier.

Wir können diese Auffassung nur bestätigen, denn auch uns war es, trotz eines reichhaltigen Vergleichsmaterials und unter Benutzung von Originalexemplaren unmöglich, die 3 JORDAN'schen Arten auseinander zu halten. Dass auch andere Autoren mit der Aufstellung der JORDAN'schen Arten nicht immer ganz einverstanden sind, zeigt uns auch folgende handschriftliche Notiz von E. BURNAT in dessen Herbar: »Ms. THURET et BORNET m'ont montré 7 ou 8 dessins représentant les étandards d'autant de *Dorycnium suffruticosum* provenant d'Antibes, de Nice, de Cannes etc. Chaque provenance avait un étandard d'une forme particulière qui était la même pour toutes les fleurs d'une même provenance. JORDAN en eut fait 7 ou 8 espèces!« und BURNAT selbst sagt in seiner »Flore des alpes maritimes« vol. II. p. 143. »Comme LORET et WILLKOMM, nous avons compris le groupe *D. Jordani* dans un sens plus large, négligeant de tenir compte de plusieurs caractères que nous avons jugé être trop variables pour établir des variétés ou sous-variétés« und an einer anderen Stelle sagt er: »*D. gracile* u. *D. decumbens* ne sont que des micromorphes, variations locales du groupe *D. Jordani*.«

Teratologie. Im Herbarium der Universität von Montpellier findet sich ein typisches *D. Jordani*[1]) mit folgenden Eigentümlichkeiten. An zwei auf einander folgenden Seitenzweigen entspringen je aus der Achsel eines Laubblattes 11 resp. 5 sehr verschieden lange Blütenstandstiele, die jeweilen mit einem kleinen terminalen Köpfchen endigen. Über dieser quirlartigen Anhäufung von Inflorescenzen verlängert sich der Hauptstengel und trägt jeweilen noch ein seiten- und ein endständiges Blütenköpfchen. Am Grunde der einzelnen Blütenstielchen sind auch die kleinen Deckblättchen etwas größer ausgebildet als bei normalen

---

1) Das Belegexemplar stammt aus dem Herbarium SALZMANN und die Etiquette enthält die merkwürdige Standortsangabe »Buda« (jedenfalls nicht in Ungarn, vielleicht liegt eine Etiquettenverwechslung vor). Die Bestimmung dieser Pflanze als *D. herbaceum* Vill. ist entschieden unrichtig, denn sie stimmt in allen wesentlichen Merkmalen vollkommen mit *D. Jordani* Loret u. Bar. überein.

Pflanzen. Eine ähnliche Abnormität findet sich auch im Herbarium Burnat (leg. Autheman).

Verbreitung. Zerstreut durch die ganze Litoralzone Südfrankreichs, von den Westalpen bei Nizza bis an die spanische Grenze und vereinzelt auch noch im nordöstlichen Spanien bis in die Gegend von Valencia, vielleicht auch noch in Algerien.

A. Algerien. Sümpfe von Rassauta, lg. N. Bové 37 (XIII, XIV, XVIII) (VI), durch etwas größere Blüten und kürzere Kelchzähne ausgezeichnet[1]), Stengel fester, dürfte am besten der Jordan'schen Form »affine« entsprechen.

B. Spanien. Am Lagunensee Albufera, südlich von Valencia, lg. Bourgeau 52; E. Burnat 81 (II, III, V, VI, XVIII, XIX, 80); Sropo bei Valencia, lg. Bourgeau 52 (V); am Guadalope, oberhalb Castelseras (80) und bei Uncuque (XVIII) im südlichen Aragonien; südliches Catalonien (80), Barcelona, Castell de Fels, lg. Trémolsqo (IV); Hügel bei Murcia, lg. Dr. Guiraro (XVIII).

C. Frankreich. 1. Dép. Basses Pyrenées. Bayonne, lg. Bordère 70 (XVII).

2. Dép. Pyrenées orientales. Sümpfe von Salces, lg. Debeaux 62 (XVII); Lagunensee von S. Nazaire, lg. P. Oliver 86 (VII); Mündungsgebiet des Tet, häufig 34 (VII); Canet bei Perpignan, lg. Guillon 70, A. Warion 78, Debeaux 79, Dr. Pons (P, V, VII, X, XI).

3. Dép. Aude, Narbonne, plages de la Clave, lg. Délort 72 (VII); La Clappe bei Narbonne, lg. Le Jolis 64 (XVIII).

4. Dép. Hérault. Beziers am Canal du Midi, lg. Abbé Daenen 55, lg. H. Coste 90 (P, X, XI etc.); Vendres, lg. F. Mouret 83 (XV); redoute de la Roquehaute, lg. Rouy 78 (I); Cette, lg. Jordan 73 (III, 48); Montpellier, lg. Delisle 23, (III, VII, XI, XIII), Lattes, südlich von Montpellier, lg. Schimper IX 5235; an der Sax bei Lattes (XIII); les Pérols 50, lg. Müller-Argov. (P, XVII, 48); Palavas am Strande, lg. A. Bonneau 75 (VI), lg. André 79 (VII); lg. E. Maudon 88 (VII); H. Loret, Originalexemplare 82 (P), lg. P. Ascherson 79 (XVI, 48); Maguelone, lg. Maire 37 (XIII, 48); la Madeleine (48); Pérignan, lg. H. Coste 90 (XIV); Manguio (48); Lamalou (48), beim Pic v. Saint-Loup (48); St. Martin de Londres (nach Angabe von Flahaut).

5. Dép. Gard. Aigues-Mortes (48, 62).

6. Dép. Vaucluse. Avignon 50, lg. Requien, lg. Jordan 75 z. T. als *D. affine*, z. T. als *D. decumbens* (P. !!), an der Einmündung der Durance in die Rhone, lg. Autheman 72 (V); lg. Huet 73 (V).

7. Bouches-du-Rhône. Auf der Camargue bei Arles 59 (III); Fos-les-Martigues 76, lg. Autheman (I, III, V); Sümpfe am Verdon beim C. de la Couronne, südlich von Martigues, lg. Autheman 87 (XI); (Kelchzähne etwas weniger spitz); am étang de Berre bei Rognac, lg. Miciol 65 (VI, XI); Kelchzähne außerordentlich lang und pfriemlich, länger als die Kelchröhre; les Palmettes, étang de Marignane, lg. Autheman 71 (V).

8. Dép. Var. La Seyne, südwestlich von Toulon, lg. A. Tholin 82 (IV, XX); Toulon, lg. Chambeyron (V, XIV), Les Sablettes bei Toulon, lg. Jordan (Originalexemplar für *D. gracile*) (P, II, III), lg. Bourgeau 48 (II, III); lg. Dupuy 80 (I, III, V), Pflanze etwas größer. Kelchzähne schmal lineal, aber etwas kürzer. Hyères, lg. A. Albert 84 (V, VI, XI, XVII); aux Pesquiers bei Hyères, lg. Huet et Jacquin 62 (!!); Ceinturon près d'Hyères 67, lg. Huet (V); Bords du Peignier, près d'Hyères, lg. Shuttleworth 63 (XVIII).

---

1) Die Pflanze ist fälschlich als *D. suffruticosum* Vill. bestimmt.

9. Dép. Alpes maritimes selten. Golfe Juan, lg. GALLIARD 64 (V); in herb. THURET (9); an der Mündung des Var 61, lg. CANUT (P, I, VI, XIV, XVIII, 9), lg. BURNAT 71 (V); bei Nizza, lg. BASTRERI 92 (V); Grénouillères bei Nizza 61, lg. THURET (V); zwischen Nizza und Villefranche, lg. DURANDO 32 (V).

9. **D. suffruticosum** Vill. Hist. des pl. de Dauphiné vol. II. 416 (1789); DC. Prodr. II. p. 209 (1825); Loiseleur, Fl. gallica II. 138 (1828); Jordan, Observ. de pl. nouv. frag. III. p. 64 (1846) t. 4; Grenier-Godr. Fl. de Fr. I. 426 (1848); Bertoloni Fl. italica VIII. p. 244 (1850); Reichenb. Ic. fl. germ. XXII. t. 137 n. IV/V. (1872); Willkomm-Lange, Prodr. fl. hisp. III. p. 335 (1880); Arcangeli Fl. italiana p. 178 (1882); Engler-Prantl, Natürl. Pflzfam. III. 3, p. 257 (1894); Burnat Fl. des alp. marit. II. p. 141 (1896); Rouy, Fl. de France V, 138 (1899).

= *Lotus Dorycnium* L. Spec. Plant. ed. IV. tom. III. pars II. 1093 (1800) pro parte.
= *D. monspeliense* Willd. Sp. Pl. III. p. 1396.
= *D. pentaphyllum* Rchb. Fl. germ. excurs. 507 (pro parte).

Hierher auch folgende von JORDAN u. FOURREAU, Brev. pl. nouv. fasc. II. p. 21—24 (1868) aufgestellten und von JORDAN in dem Prachtwerk »Icones ad. fl. Europae« vol. I. tab. CLVI—CLXIII (1866—69) abgebildete 9 Arten, die jedoch kaum den Wert von Formen beanspruchen dürfen.

D. cinerascens, *D. elongatum*, *D. implexum*, *D. collinum*, *D. frutescens*, *D. insulare*, *D. dumulosum*, *D. humile*, *D. stenocladum*.

= *D. dolichocarpum* Clavaud, Fl. de la Gironde, Actes soc. Linn. de Bordeaux vol. XXXVIII. p. 524 (1884) (sub. suffrutic).
= *D. sphaerocarpum* Clavaud l. c.
= *D. microcarpum* Rouy. Fl. de. Fr. V. 139 (1899) sub. *D. stenocladum* Jord.-Fourr. l. c.
= *D. corsicum* Jordan inéd.; siehe MAGNIER, Fl. selecta exsicc. n. 515 (1880) = sub. *D. suffrutic.*

Abbildungen: JORDAN: Observ. de pl. nouv. frag. III. pl. 164 (1846) t. 4 B. Blütenteile. JORDAN, Icones l. c. vol. I. tab. CLVI—CLXIII. (1866—68). Habitusbilder und Details von Blüten, der von ihm aufgestellten Unterarten des *D. suffruticosum* Vill.

REICHENBACH Ic. fl. germ. XXII. t. 137, n. IV/V. Fig. 9—19 (1872), SCHLECHTENDAL u. HALLIER, Fl. v. Deutschland B. 23 Fig. 2409, eine schlechte Abbildung von *D. germanicum*.

Volksnamen: Deutsch: Strauchklee.

Italienisch: Trifoglino legnoso.

Spanisch: »Bocha« Castilien; »Botja« Catalonien; »Mantell, Socarel«, Valencia, »Myediega« Granada.

Stengel. Ein kleines, stark verzweigtes Sträuchlein, von 20—45 cm Höhe, mit kurzem niederliegendem, gewundenem, holzigem Hauptstengel und aufgerichteten, an der Basis ebenfalls mehr oder weniger verholzten Seitenzweigen. Verzweigung gleichmäßiger als bei *D. germanicum*, nur an den Enden der Seitenzweige öfters undeutlich einseitswendig. Internodialabstände kurz gestaut, gewöhnlich nur von einfacher bis höchstens doppelter Blattlänge, an den unteren Stengelteilen oft noch kleiner. Die durch dicht anliegende fein-seidige Behaarung mehr oder weniger grauweißliche Pflanze erhält so ein gedrängtes, buschiges Aussehen.

Blätter sitzend, 5-zählig, meist von zweierlei Form (Taf. VIII, Fig. 17). Basale Blätter kurz, verkümmert, oft nur 2—3 mm lang, gern abfallend, verkehrt länglich-lanzett, an der Spitze abgerundet bis abgestutzt oder selbst ausgerandet, Internodien stark verkürzt. Obere Blätter 7—12 mm lang auf $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm breit, länglich- bis lineal-lanzett, selbst pinoïd, beidendig zugespitzt oder gegen die Spitze auch etwas verbreitert, fein anliegend seidig behaart; selten alle Blätter verkehrt länglich-lanzett[1]) (dann bis 10 mm lang) und vorn abgerundet bis abgestutzt oder länglich- bis lineal-lanzett.

Blütenstand. In seiten- oder endständigen, wenig (6—14) meist ziemlich gleichzeitig blühenden Köpfchen. Blütenstandstiele sehr zahlreich, steif aufrecht bis schwach abstehend, 2—6 mal so lang als das Stützblatt. Blütenstielchen höchstens $^1/_2$ so lang als die Kelchröhre, Blüten oft fast sitzend. Deckblättchen immer sehr deutlich an der Basis der Blütenstielchen in Form kleiner dunkelroter Hüllblättchen. Unmittelbar am Köpfchen oder auch etwas tiefer ein einfaches, selten fehlendes oder zwei- bis dreiteiliges Hochblatt.

Kelch trichterförmig von mehr oder weniger langen, locker anliegenden Haaren, weißlich, seidig-zottig. Behaarung des Kelchrandes meist dichter, Fruchtkelch nie ganz verkahlend. Kelchzähne beinahe gleich lang, länglich-lanzett[2]), kürzer oder selbst nur $^1/_2$ so lang als die Kelchröhre; die 2 oberen Zähne etwas breiter, die 3 unteren schmaler und mehr zugespitzt.

Krone c. $1^1/_2$ bis doppelt so lang als der Kelch, weißlich mit schwarzvioletter Schiffchenspitze. Fahne $4^1/_2$—6 mm lang[3]), deutlich geigenförmig. Form sehr variabel (Tafel VIII, Fig. 16*a—k*). Distaler Abschnitt typischer Pflanzen (Fig. 17*a*) kleiner, abgerundet, scharf stielartig abgesetzt. Die an der Spitze verwachsenen Flügel etwas kürzer als die Fahne und mit sehr langen taschenartigen, seitlichen Ausbuchtungen, den unteren Teil des Schiffchens nicht bedeckend. Schiffchen stumpf, Nagel wenigstens $^1/_2$ so lang als dasselbe.

Frucht. Hülse einsamig, länglich-oval oder eiförmig, seltener fast kugelig, 3,2—5 mm lang und 2,5—3 mm breit, oft doppelt so lang als der zusammengeschrumpfte Fruchtkelch, an der Basis mit einem kleinen Höcker[4]) und an der Spitze abgerundet mit aufgesetztem, bleibendem Griffel. Klappen reif, stark aufgeblasen, kahl, braunschwarz, mehr oder weniger glänzend und runzelig von fester harter Consistenz, nicht einrollend. Fruchtstielchen meist nur wenig länger als die Blütenstielchen.

---

1) Öfters bei Pflanzen von südspanischer Herkunft.

2) Etwas kürzer und schmaler als bei *D. germanicum*.

3) Somit kleiner als bei *D. germanicum*, größer als bei *D. herbaceum*.

4) Ein Rest des Fruchtstielchens.

Same 1,8—2 mm lang, kugelig bis länglich-oval, meist graubraun bis braunschwarz, mit oder ohne schwarze Flecken, aber auch olivengrüne schwarzgefleckte Samen[1]) wurden beobachtet.

Blütezeit. Die Pflanze blüht, besonders im südlichen Teil ihres Verbreitungsgebietes, vielfach schon Mitte April, Hauptblütezeit jedoch im Vorsommer von Mitte Mai bis Ende Juni, an schattigen Orten und in höheren Lagen, besonders an ihrer Nordgrenze, auch wohl noch bis in Juli hinein.

Meereshöhe. Charakterpflanze des Tieflandes, dringt mehr nur vereinzelt und wenig weit und hoch ins Gebirge vor. Die höchste mir in Europa bekannt gewordene Station von 900—1000 m findet sich in der Sierra Nevada, nördlich von Granada bei S. Prieta (Prov. Malacitana). Willkomm und Lange l. c. geben die Pflanze für Südspanien bis zu 4000 (= 1300 m) an und in Algerien findet sie sich in den Gebirgen um Djelfa, das bereits bei 1147 m auf dem Plateau zwischen dem kleinen und großen Atlas liegt.

Bodenbeschaffenheit. Kalkpflanze, bevorzugt tonig-kalkige Unterlage, so z. B. im Garonnebecken nur auf den Süßwasserkalken und auf Gipshügeln, ob der Boden dann fein sandig, mehr oolithisch oder selbst compact ist, bleibt sich gleich.

Standortsverhältnisse. Ausgesprochener Thermophyt, der sich im übrigen auf den verschiedenartigsten Standorten ansiedeln kann. Die Pflanze bildet vielfach einen Bestandteil der Maquis; sie bevorzugt sterile, steinig-felsig hügelige Orte, doch findet sie sich auch in Holzschlägen, an Waldrändern, besonders wenn dieselben nach S. exponiert sind; ferner in Hecken, an lichten trockenen buschigen Abhängen, gern auch dem Unterholz der Pinienwaldungen, sie wagt sich aber auch auf die Heide und Weide und siedelt sich selbst gelegentlich auf Brachäckern und in Weinbergen an; sie ist somit ein typischer Magerkeits- und Trockenheitszeiger.

Variabilität. Innerhalb des so außerordentlich polymorphen genus der Dorycnien ist *D. suffruticosum* Vill. wohl wieder die veränderlichste Art. Schon die Abgrenzung dieser Species gegenüber dem nahverwandten *D. germanicum*, aber auch selbst gegenüber *D. herbaceum* ist eine wenig scharfe. Die große Mannigfaltigkeit der Pflanze hat dann aber anderseits wieder zur Zersplitterung derselben in noch viel weniger scharf umschriebene Unterarten Veranlassung gegeben, so dass dadurch die Synonymik von *D. suffruticosum* Vill. eine sehr unklare ist. Versuchen wir daher zunächst uns über das Maß der Variabilität der wichtigsten Merkmale von *D. suffruticosum* Vill. Rechenschaft zu geben.

---

1) Andere Samen derselben Pflanzen waren braun, aber taub.

Die Fahne variiert von 4—$6^1/_2$ mm, meistens ist sie 5—$5^1/_2$ mm lang; ihre Form ist äußerst veränderlich. Hauptsächlich auf diese Variabilität gestützt wurde *D. suffruticosum* Vill. von JORDAN und FOURREAU und neuerdings wieder von ROUY Fl. de F. l. c. (1899) in eine ganze Reihe von Arten bezw. Varietäten zergliedert. Ich verweise auf Taf. VIII, Fig. 16*a*—*k*, welche uns eine kleine Auswahl von Fahnenformen zur Anschauung bringt, alle im Maßstabe von 2 : 1. Allen Fahnen gemeinsam ist die seitliche Einschnürung und beinahe immer ist auch der proximale Abschnitt der Fahne größer und breiter als der distale Teil, nur bei einer Pflanze (*k*) von Chateaubourg, dép. Ardèche fand sich das umgekehrte Verhältnis. Bald ist das Ende des distalen Abschnittes mehr oder weniger abgerundet, bald auch schwach zugespitzt; die Einschnürung wechselt von einer einfachen, wenig scharf abgesetzten Einbuchtung bis zur Ausbildung eines deutlichen, fast stielartigen Zwischenstückes.

Kelch. Auch auf die Ausbildung des Kelches legen viele Autoren besonderes Gewicht. Das Verhältnis der Kelchzähne zur Kelchröhre spielt neben der Form der Fahne in den JORDAN'schen Diagnosen eine wichtige Rolle. Bei der Vergleichung der Kelche einiger *D. suffruticosum* Vill. aus dem Herbarium des eidgen. Polytechnikums ergaben sich folgende Verhältnisse.

Pflanze von:	Gesamt-Kelchlänge	Länge der Kelchzähne	Länge der Kelchröhre
St. Luc. (dép. Var.) in herb. Müll. Arg.	3,0 mm	1,5 mm	1,5 mm
Avignon, leg. TÉLESPHONE	3,0 mm	1,2 mm	1,8 mm
Genua, lg. NOTARIS	2,8 mm	1,3 mm	1,5 mm
Ile d'Hyères, lg. FORESTIER	3,2 mm	1,6 mm	1,6 mm
Montpellier, lg. SIBER-GYSI	2,7 mm	1,2 mm	1,5 mm
Algarve (Portugal).	3,0 mm	1,4 mm	1,6 mm
Montpellier	**2,6 mm**	1,1 mm	1,5 mm
Auch (dép. Gers), lg. IRAT.	2,3 mm	1,0 mm	**1,3 mm**
Bonifacio, Corsica, lg. REVERCHON . .	3,0 mm	1,3 mm	1,7 mm
Nimes, lg. U. v. SALIS	3,3 mm	1,5 mm	1,8 mm
St. Raphaël b. Fréjus	2,6 mm	**1,0 mm**	1,6 mm
Mentone, lg. WALTHER	3,0 mm	1,5 mm	1,5 mm
Charente inférieure	**3,8 mm**	**1,6 mm**	**2,2 mm**

Aus diesen Messungen ergiebt sich als Mittelwert für die Kelchlänge 3 mm. Die Variabilität erstreckt sich von 2,3 mm im Minimum bis 3,8 mm im Maximum, umfasst also 1,5 mm; es ergiebt sich somit eine absolute Abweichung vom Mittelwert der Kelchlänge um volle 50%. Was die Längenverhältnisse der Kelchzähne zur Kelchröhre anbetrifft, so ist die Kelchröhre meist etwas länger. Bei unseren Messungen fanden sich jedoch immerhin drei Fälle, wo beide gleich lang waren. Die kleinsten Kelchzähne fanden sich bei einer Pflanze von St. Raphaël bei Fréjus. Bei einer Kelchlänge von 2,6 mm kamen 1 mm auf die Kelchzähne und 1,6 mm auf die Kelchröhre. Kelchröhre und Kelchzähne verhalten sich somit zu einander wie 62 : 38.

Mit wie viel Sorgfalt auch diese Messungen ausgeführt wurden[1]), eine volle Sicherheit ist trotzdem aus folgenden Gründen nicht wohl möglich.

1. Die genaue Ansatzstelle der Zähne festzustellen ist wegen der dichten Behaarung oft recht schwierig.

---

1) Die aufgekochten Kelche wurden ausgebreitet und mit der Lupe direct über dem Micromillimeter gemessen.

2. Da das Blütenstielchen allmählich in den Kelch übergeht, so ergiebt sich eine fernere Unsicherheit in der Feststellung des Kelchanfangs.

3. Durch das Wachstum der reifenden Hülse wird der Kelch bald zu klein, so wird derselbe zwischen den beiden oberen Zähnen mehr oder weniger tief aufgeschlitzt, so dass leicht der Eindruck einer sehr tiefen Bezahnung hervorgerufen wird. Die große Variabilität von Kelchlänge, Kelchzähnen und Kelchröhre, sowie die Schwierigkeit der Feststellung einwandsfreier Messungen, scheinen mir den Wert dieser Merkmale zur weiteren Unterscheidung von Abarten oder gar von Arten innerhalb des *D. suffruticosum* Vill. sehr problematisch zu machen und zum mindesten in dieser Hinsicht zu großer Vorsicht zu mahnen.

Sehr veränderlich ist dann auch noch die Beblätterung und gerade dieser Factor bedingt mit der Ausbildung des Stengels, in aller erster Linie, das oft so sehr abweichende Aussehen der *Dorycnien* aus der *suffruticosum*-Gruppe. Die Unterschiede beziehen sich z. T. auf die mehr oder weniger stark gestreckten Internodialabstände der Blätter, viel auffälliger jedoch ist noch die überaus große Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Blätter. Große Verbreitung besitzt das Auftreten von zweierlei Blättern. Die untersten Blätter sind verkürzt, etwas dicklich, meist verkehrt länglich-lanzett, aber an der Spitze abgerundet bis abgestutzt, die oberen Blätter dagegen sind länglich- bis lineal-lanzett, oft fast pinoïd und beiderseits zugespitzt. Gelegentlich gewinnen die Basalblätter die Oberhand und die pinoïden Blätter verschwinden ganz. Dieser Fall ist jedoch ziemlich selten, besonders instructiv war in dieser Hinsicht eine Pflanze von Tavira, Provinz Algarve (IV 1881) ex herb. J. Daveau (P). Viel häufiger ist der umgekehrte Fall, indem die oberen länglich-lanzettlichen Blätter, — die übrigens auch wieder erheblich differieren — überwiegen oder sogar allein vorhanden sind. Zwischen diesen beiden Extremen lassen sich wohl alle möglichen Übergänge auffinden.

Berücksichtigen wir nun noch die Ausbildung des Stengels, der bald niedrig-knorrig, bald höher und schlanker gestreckt, bald wieder durch seine dichten, hin- und hergebogenen Seitenäste auffällt, so ergiebt sich aus all' diesen Merkmalen eine ungewöhnliche Variabilität der Pflanze, welche zur Auflösung derselben in eine Reihe von Unterarten förmlich reizt. Jordan und Fourreau haben im Breviarium plantarum novar.: Fasc. II. (1868) p. 21—24 das *D. suffruticosum* Vill. in nicht weniger als neun Arten gespalten; in dem prächtigen Werk: Icones ad fl. Europae, das Herr E. Burnat die Güte hatte mir einige Zeit zur Verfügung zu stellen, bringt uns Jordan vol. I. tab. CLVI – CLXIII diese Pflanzen in naturgetreuen colorierten Abbildungen. Neuerdings hat Rouy in Rouy und Foucaud Fl. de France. Tome V. (1899) p. 138—139 diese Jordan'schen Arten als Varietäten von *D. suffruticosum* Vill. wiederum aufgenommen. Nach unseren Beobachtungen und Erfahrungen verdienen dieselben jedoch nicht einmal den Wert guter Formen.

Eine Trennung dieser Formen ist aber durchaus unzulässig, weil:

1. Dieselben innerhalb des Verbreitungsareals von *D. suffruticosum* keine bestimmten geographischen Bezirke einnehmen[1].

2. Weil die verschiedenen Abweichungen in der Form der Fahne, in der Bezahnung der Kelche, in der Ausbildung und Behaarung der Blätter und des Stengels und in den Größen- und Formenverhältnissen der Hülsen nicht mit einander übereinstimmen.

---

1) Jordan giebt jeweilen für jede von ihm aufgestellten Arten aus der *D. suffruticosum*-Gruppe einen einzigen Standort an. Es lässt uns das vermuten, dass dieser Autor auf Grund eines einzigen abweichenden Exemplars eines so polymorphen Formenkreises eine neue Art aufstellen konnte.

3. Weil die Form der Fahne, auf welche bei der Aufstellung dieser Abarten besonders Gewicht gelegt wurde, oft bei ein und derselben Pflanze nicht unerhebliche Abweichungen zeigen kann. So besitzt eine Belegpflanze aus dem herb. Jordan von Marseille drei Fahnenformen (III). Bei Fig. *a* ist der distale Teil der Fahne entschieden schmaler, als der proximale Abschnitt, *c* zeigt das umgekehrte Verhältnis und *b* bringt eine Mittelform zur Darstellung. Das Belegpräparat befindet sich im herb. gen. des eidgen. Polytechnikums.

Die Durchsicht der Herbarien hat mir ferner gezeigt, dass die Jordan'schen Arten bei den Floristen bisher wenig Anklang fanden. Außer *D. insulare* Jord. et Fourr. = *D. corsicum* Jord. ined. und vielleicht noch *D. collinum* Jord. et Fourr. fanden die anderen Arten mit Recht kaum irgendwo Berücksichtigung. Aber auch die systematische Litteratur weist diese Arten zurück. Willkomm und Lange Prodr. fl. Hispan. vol. III. p. 335—336 (1880) sagt von *D. suffruticosum* Vill.: »variat magnopere quoad capitulorum magnitudinem foliorumque figuram et indumentum, sed varietates certae vix distingui possunt«. — Clavaud. Fl. de la Gironde; Actes. soc. Lin. vol. XXXVIII. p. 525 kann in seinem Gebiet die Jordan'schen Formen auch nicht erkennen und bemerkt: »Nous possédons probablement d'autres formes«, und in Loret et Barrandon Fl. de Montpellier findet sich folgende Anmerkung: M. Jordan, dans ses Icones et son Breviarium, indique à Béziers deux formes empruntées à cette espèce, et qu'il nomme l'une *D. frutescens* Jord., l'autre *D. cinerascens* Jord. Nous n'avons pas su y découvrir des caractères suffisants«.

Es ergiebt sich aber nun immerhin die Frage, welche Pflanze dem echten Villars'schen *D. suffruticosum* entspricht. Die Originaldiagnose in Villar's Historie des pl. de Dauphiné (1789) p. 416 ist zu unvollständig, um die Frage zu entscheiden. Der Güte von Prof. Lachmann in Grenoble verdanke ich die Einsendung des Originalexemplars des Villars'schen Herbariums; es ist aber nur ein ganz kleines Zweiglein, mit nur jungen Köpfchen, jedoch ohne eine einzige entwickelte Blüte; diese Originalpflanze zeigte aber die zweierlei Blätter und stimmte habituell am besten mit der Pflanze aus dem herb. helv., die Télesphone 1881 bei Avignon sammelte. Ich habe daher der Diagnose von *D. suffruticosum* Vill. in der Hauptsache diese Pflanze zu Grunde gelegt.

Von all' den vielen Abweichungen des *D. suffruticosum* Vill. verdient wohl nur das *D. corsicum* (sine descript.) Jord. = *D. insulare* Jord. et Fourr. Brev. pl. fasc. II., p. 21; Exsicc. Reverchon, Pl. de la Corse (1880) n. 299; Magn. Fl. sel. n. 515 noch einige Beachtung, weil sie dem *D. germanicum* (Grml.) Rouy am nächsten steht. Diese Pflanze ist buschiger, kräftiger und von höherem Wuchs, die Behaarung spärlicher. Die Blüten sind größer (6—7 mm), die Fahne geigenförmig und der distale Abschnitt derselben öfters etwas dreieckig zugespitzt, auch sind die oberen Blätter verkehrt-lanzett, vorn abgestumpft, bespitzt; alles Merkmale, welche besser als *D. germanicum* als auf *D. suffruticosum* stimmen. Mit dem typischen *D. suffruticosum* hat dagegen unsere Pflanze die kürzeren Blütenstielchen und besonders die Heterophyllie gemeinsam. Ich kenne diese Pflanze von Corsica und Sardinien, mehr vereinzelt auch von der Riviera, also von der östlichen Grenze des *D. suffruticosum* Vill., dem Gebiet, das zudem dem Verbreitungsareal des *D. germanicum* Rouy am nächsten steht.

Wenn wir endlich noch versuchen wollen aus der großen Formenmannigfaltigkeit des *D. suffruticosum* Vill. einige habituelle Formen festzuhalten, so lassen sich am besten folgende Typen unterscheiden.

α. f. **genuinum** nob. Pflanzen kleiner, steif aufrecht oder aufsteigend. Blätter alle gedrängt. Basalblättchen stark verkürzt, obere Blättchen mehr oder weniger pinoïd. Blüten klein. Pflanze kurz anliegend grauhaarig — steht der Villars'schen Originalpflanze am nächsten

und stimmt daher mit unserer Diagnose vollkommen überein. Mehr im Norden!

β. f. **collinum**. Pflanze höher, niederliegend-aufsteigend. Obere Internodien mehr oder weniger gestreckt und obere Blätter breiter, verkehrt länglich-lanzett, Behaarung etwas spärlicher. Der verbreitetste Typus.

γ. f. **corsicum**. Pflanze größer, schlanker. Blüten bis 6 und 7 mm (lg. Basale), verkürzt-verkümmerte Blättchen gegenüber den länglich-lanzettlichen Blättchen stark zurücktretend. Verzweigung regelmäßiger. — Steht dem *D. germanicum* Rouy am nächsten. Hauptsächlich im Nordosten. Sardinien, Corsica und auch noch vereinzelt an der Riviera.

δ. f. **cuneifolium** nob. Pflanze sparrig, steif, meist regelmäßig verzweigt. Blätter alle dicklich-lederig, mehr oder weniger verkürzt verkehrt-lanzett und abgerundet bis selbst ausgerandet. Internodialabstände verlängert. — Es ist die Form mit nur verkürzten Blättern. Besonders im südlichen Teil des Verbreitungsgebietes, so in Süd-Spanien, Nord-Afrika; aber auch öfters bei sterilen Trieben, im ganzen Verbreitungsgebiet des *D. suffruticosum* Vill. beobachtet.

Verbreitung. Eine Pflanze des westlichen Mittelmeerbeckens. Im südlichen Frankreich vom Garonnebecken durch das Languedoc ins untere Rhonethal, südlich von Tournon; an der Riviera bis in die Gegend von Genua. Randlandschaften der iberischen Halbinsel, in den inneren Hochländern dagegen mehr nur vereinzelt und wohl nur verschleppt; verbreitet in Andalusien und Granada, von da nach dem westlichen Nord-Afrika bis ins östliche Algerien ausstrahlend. Ferner auch noch auf den Balearen, auf Sardinien und Corsica.

I. Mittelmeerinseln. a) Balearen, lg. Combessedes 27 (II) versus δ, lg. Huguenin 52 (III) versus δ; Malorca, lg. Combessedes 27. (XIII) versus δ Internodien gestreckt; zwischen Deja und Soller, lg. Burnat VII. 81 (V) versus δ; Menorca in valle Barranco de S. Blanc bei St. Ponce, lg. Willkomm am 3. IV. 73 schon in schönster Blüte (XIX) β versus δ.

b) Sardinien. Iglesias Südsardinien, sonnige Schieferfelsen bei der Capelle del Bon Cammino, lg. Ascherson et Reinhardt VI. 63 (XVI); Mte. Poni bei Iglesias 12. IV. 58, beginnt zu blühen, lg. Schweinfurth (IX, n. 5304); Mte. Onixeddu bei Iglesias, lg. Torsyth Major (P, III, V, XVII) versus γ, offenbar eine Waldform, mit sehr gestreckten Internodien, verkürzte Basalblätter fast fehlend, obere Blätter länger und breiter als bei typischen Exemplaren.

c) Corsica ist alles γ f. *corsicum* = *D. corsicum* Jord. ined., Bor. Not. pl. Corse 57; Cat. Gren. 57 sine descript. Bonifacio Maquis, lg. Reverchon VI_2 80 fl., VII_2 80 fr. (P, III, V, X, XI etc.); Bastia (versus γ—β) (XVIII); Barbaggio, lg. A. Chabert VI_4 (III).

II. Italien. Chiavari-Rapallo V_4 53, lg. Rütimeyer (VI); Genua, lg. Notaris (α) (P), versus α (XIV); Capo di Noli V 79, lg. A. Engler (XIII); Loano V_3 67 (XIII) zwei Exemplare versus α, das dritte β, lg. Gansange V_3 67 (XVI); Garlenda bei Albenga α, lg. Burnat VI_2 79 (V); Capo Verde bei S. Remo V_2 90, lg. Bicknell (VII); zwischen Taggia und Ceriana, überall α, lg. Burnat et Gremli VI_2 79 (V); Bordighera

β versus α (XV) V_4 86, lg. Bicknell; Ventimiglia versus α (XVIII); Tenda, lg. Boissier 32 III), β versus α (XVIII); Bertoloni Fl. ital., VIII. 244 kennt die Pflanze an der italienischen Riviera nur von Genua, oberhalb Marassi und von Ceriale, südlich von Loano. *D. suffruticosum* Vill. scheint somit in Ligurien an ihrer Ostgrenze nur noch in ziemlich weit aus einander gelegenen Stationen aufzutreten.

III. Frankreich. In Südfrankreich hat dagegen wohl unsere Pflanze ihr geschlossenstes, zusammenhängendstes Verbreitungsareal, an geeigneten Standorten gehört sie hier wohl zu den verbreitetsten Pflanzen.

1. Alpes maritimes. Burnat, Fl. des Alpes marit. II. p. 141 (1896) sagt: »Assez commun dans les lieux arides de la région littorale; çà et là dans celle montagneuse basse la plus voisine« und Bertoloni l. c. kennt sie aus der Gegend zwischen Monaco und Nizza, lg. Durando und aus dem Mündungsgebiet des Var. — Ich kenne die Pflanze von Mentone, lg. Walther (P) = β versus α, (I, XIV) = versus β; Mortola, lg. H. Raap (I) α; Col de Brans ob Sospel, lg. Burnat, versus α (V); zwischen Eza und Villefranche, am Meeresstrand V_2 16 (XVIII); felsige Höhen am Golf von Villefranche IV.—V. β und α (V, VI, XVII, XVIII etc.); Nizza versus α (IX, n. 5315); Cap Gros bei Antibes, lg. Thuret β versus α, V_2 58 (V); Ile St. Margueriete, lg. Kampan versus α (I), lg. Barbey versus γ (III), lg. Thuret (β versus) (V), lg. Burnat IV_4 71 (V); Cannes, lg. Muret β (VI).

2. Var. zwischen Agay und Trayas, lg. Gremli 2. V. 79 (V) β; St. Raphaël près Tréjus, lg. Müller Argov. (β versus α) 3. V. 51 (P, XIII); Iles d'Hyères β, teilweise versus α, lg. Forestier (P), lg. Chavannes (II); Iles Porquerolles, lg. Rugel (P, III), lg. Aunier (VI); Mte. Sablettes bei Toulon 3. V. 67, lg. Huet (V); Mte. Pharon (Toulon), lg. Ducommun (XIV); Cap. S. Georges (IV, XIII); Toulon und Umgebung meist α, lg. Bélanger (VI), lg. Montagne typ. α (XVIII); La Seyne, lg. Tholin 4. V. 84 (IV); Le Luc, lg. Müller Argov. (P, XIII).

3. Bouches du Rhône. Marseille, lg. ex herb. Vogel (β versus α), lg. Jordan (II, [β] III α), lg. Agardh (XVIII), lg. Blytt (α) III; Roquefavour bei Marseille 3. V. 47, lg. Kralik (VI); Montredon, lg. Miciol 4. V. 64 (XI), lg. Rouy (X).

4. Vaucluse. Avignon, lg. Ducommun, Aunier, Télesphore (P, V, VI, XI, XIV).

5. Basses-Alpes. S. Benoît 2. VI. 74, lg. Reverchon (V) β versus α).

6. Drôme. Montélimar, 3. V. 66, lg. Fourreau et Miciol (XI).

7. Hautes-Alpes. Champ-Martel, à la Roche-des-Arnauds 89, lg. R. Neyra (III, V).

8. Isère zwischen les Saillants et S. Barthélemy bei Vif. (I) versus β, lg. J. Verlot (III, V. [β versus α]); Verlot, Cat. rais. des pl. du Dauphiné p. 89 kennt die Pflanze aus diesem nördlichen Grenzgebiet noch von Vertrieu près la Balme (J. Fourreau), Pont-en-Royans, le Buis (Villars. herb.), Crest Nyons entre le Pont-de-Bain et Beaufort (B. Jayet), environs de Gap.

9. Ardèche. Chateaubourg près Tournon, lg. Jordan versus β (P. III); Crussol lg. Jordan (III).

10. Gard. La Valette, lg. Girard α (VII); le Vigan, côte de Montdordix, lg. Tillet (β) (I); Nimes, lg. U. v. Salis (P) häufig. Milhaud (versus α) (VI).

11. Herault. Hier wohl wieder allgemeiner verbreitet, denn Loret et Barrandon, Fl. de Montpellier geben keine speciellen Standorte an. — In der Umgebung von Montpellier reichlich (lg. Siber-Gysi, Nägeli, Fauconnet (P, III, V, VII etc.), gorges de la Pierre-Lisse, lg. Flachaut (VII); Roque d'Olque bei Albés (VII); Garrigue de Mireval (XVIII); Palavas, lg. A. Bonneau (VI); Cette, lg. Ducommun, lg. A. Braun (XI, n. 5314, XIII, XIV); Béziers, lg. Théveneau (XI).

12. Aude Ile de S. Lucie VI. 85, lg. Neyra (XI) (α versus γ); Caunes, lg. Baicher (VII); Mte. d'Alaric versus α (XVII); Narbonne, lg. Cadet (XIV), J. Muret (VI); Corbières, lg. M. Braun (XIII); Castelnaudary, lg. Chevallier (VII).

13. Pyrenées orientales. Pena bei Perpignan (XVIII) IV. 25, lg. Petit; Collioure (VII); Trencade d'Ambulla V_4 86, lg. Oliver (VII).

14. Ariège. Foix, lg. Bordère (XIV).

15. Haute Garonne. Beaupuy bei Toulouse, lg. A. Marçais (I, III, V, VI, VII etc.).

16. Tarn et Garonne. Montaigu près de Moissac, lg. Lagrèze-Fossat (II, III, XIX etc.).

17. Gers. Umgebung von Auch, lg. Irat (VI), lg. Dupuy (P, VI); prèche de Lawoque, lg. Irat versus α (VI); colline du Cassagnard près l'Isle-de-Noë VII_2 63 fr. $= \beta$.

18. Lot et Garonne. Layrac, lg. Arnaud α (XI).

19. Dordogne. St. Pompont, lg. Diver (VI).

20. Gironde, auch hier, wie im ganzen Garonnebecken sehr sporadisch. Clavaud, Fl. de la Gironde l. c. p. 524 kennt *D. suffrutic.* nur von La Roque, Fronsac (Laterr), Bourg (Motelay), Créon und von Carbonnieux (Lespinasse).

21. Charente inférieure. Mortagne, lg. Lloyd (III, XIV) und Meschers, lg. Lamy (II, III etc.), beide an der Gironde; Sonnac près St. Jean d'Angély, lg. Savatier (P, III, VI).

Nach Rouy, Fl. de France V. p. 139 auch noch etwas nördlicher in den dep. Vienne und Deux-Sèvres, hier die absolute Nord- und Nordwestgrenze erreichend, doch fanden sich in den mir zugänglichen Materialien keine Belegexemplare aus diesen Gebieten und das herb. Rouy war mir leider nicht zugänglich. Nach Rouy findet sich *D. suffruticosum* auch noch in den Basses-Alpes.

IV. Spanien. 1. Asturien und Baskische Provinzen. Mte. Pico de Sarantes[1]) bei Bilbao V. 50, lg. Willkomm (III, IX, n. 5320, XVIII); bei Otanes[1]) (P), Baztan[1]), Orduño VI. 92, lg. Dieck.

2. Navarra zwischen Liédena und Yesa[1]).

3. Aragonien. Im Thal des Aragon verbreitet, lg. Willkomm; bei Saragossa[1]), Caspe[1]) el Desierto de Calanda[1]); Torla, lg. Bordère (I, XI, XIII etc.); Cabezo de S. Cristobal bei Calaceite, lg. Willkomm (XIII, XIX); im ganzen südlichen Aragonien verbreitet, ex herb. Costa (XVIII).

4. Catalonien. Am Segre[1]) und in den Llanos del Urgel[1]) verbreitet; an der Deba, zwischen Hunquera und Potes, lg. Levier (III); Mont Serrato[1]) bei Barcelona, lg. Tremols (XI), lg. O. Kuntze f. *lineare* Kuntze (α) (XIII); lg. Leresche (XIV); Mt. Jouy bei Barcelona, lg. Bourgeau (XVIII) β versus δ. In der ganzen Littoral- und Hügelzone, lg. Willkomm; Barcelona 52, lg. Huguenin.

5. Valencia. Desierto de los palmas[1]), Peñagolosa, Albaydatal[1]) bei Titaguas[1]); an der Lagune von Albufera[1]) lg. Willkomm (II, V, XIII); bei Venta del Conde, lg. Rossmägler (XIX); Valéncia, lg. Combessedes (XIII); Denia, südlich von Valencia niederliegend, mit gestauten Internodien, alle Blätter verkürzt nur 2—6 mm lang, ganze Pflanze sehr dichtrasig, Alicante[1]) typ. δ (III, V, XIV, XIX); Elche[1]).

6. Murcia. Sierra de Fuensanta bei Murcia[1]), lg. Bourgeau δ (III, VI, XVIII), Hügel, Umgebung von Murcia, lg. Guirao (V, VI, IX, n. 5319) typ. δ, lg. Lagasca (XVIII).

7. Granada. Am Fuß der Sierra Nevada[1]), de la Vibora (III); Sierra de Alfacar[1]) S. de la Nieve[1]) Sierra de las Almijarras[1]), Cuesta de la Cebada[1]), bei Velez de Benaudalla[1]), lg. Willkomm (V, XIX); El Conbinto, Serramia de Ronda (III) lg. Boissier et Reuter (XVIII); El Bosque (III), lg. Reuter δ; S. Prieta,

1) = nach Willkomm und Lange, Prodr. fl. hisp.

Sierra Granatense 900—1000 m, lg. HUTTR, PORCA et RIGO (VI); Granada, lg. WINKLER (XVII, XVIII); bei Yunquera[1]), lg. BOISSIER, alt. 2000—4000′ WILLKOMM.

8. Andalusien. Cerro de S. Vicenti, prov. de Jaën (III); Jaën, lg. WINKLER (XVII); Sierra de Jabalcuz, lg. WINKLER (IV, 17530) ♂; in Sierra Maria, lg. WILLKOMM (XII); Fuentes de Talivas (VI), lg. M. BLANCO; Sierra Morena, Puerto de Despeñaperros, lg. E. HACKEL (XVII), sehr hoch (1/2 m) mit gestreckten Internodien. Jerez, lg. PEREZ-LARA (XI); merkwürdigerweise kennt WILLKOMM und LANGE, Prodr. fl. hisp. die Pflanze nicht von Andalusien.

9. Centrale Hochländer nur vereinzelt und mehr in den peripherischen Gebieten. Villafranca del Vierzo[1]) (Leon) Villarcayo et Encinillas[1]) (nördl. Alt. Castilien); Valladolid[1]), lg. J. LANGE (XIX); S. Martin de Valdeiglesias (westlich von Madrid) (III); bei Trillo[1]) (Neu Castil.).

V. Portugal. Algarve. Tavira, J. DAVEAU ♂ (P), lg. WELWITSCH ♂ (II, III, XVIII); Estoy bei Rebentao, lg. GUIMARAC; Traz oz. Montes. Alfeiao bei Braganza, lg. FERREIRA (XIX).

VI. Nord-Afrika. Djelfa 1150 m und Djebel Sahany, Algerien (III); Senalba bei Djelfa, lg. COSSON (XVIII) versus ♂, inneres Hochplateau; Béni-Mélek bei Philippeville versus β, lg. CHOULETTE (III, XIII).

10. **D. germanicum** (Gremli) Rouy. Flore de France. Tome V. p. 139—140 (1899).

= *D. suffruticosum* auct. germ. et helv. non Villars in Histoire des pl. de Dauphiné vol. III. p. 416 (1789); Hegetschweiler, Flora d. Schweiz p. 706 (1840); Koch, Synopsis ed. II. p. 195 (1843), ed. III. p. 153 (1857); Neilreich, Gefäßpfl. v. Ungarn und Slavonien, p. 337 (1866); Gremli, Excursionsfl. der Schweiz ed. I.—VI. (1867, 1889); Hoffmann, Flora des Isargebietes p. 71 (1883) etc.

= *D. Pentaphyllum* Scop. *α. sericeum* Neilr. in Flora von N.-Oestr. Bd. II. p. 945 (1859).

= *D. decumbens* non Jord. in Kerner Fl. exsicc., austr.-hungar. n. 417; Kerner, Schedae flor. exsicc. austr.-hungar. II. p. 8 (1882).

= *D. Jordani* Loret et Barrandon subspec. *germanicum* Gremli, Neue Beiträge, Heft V. p. 72 (1890) und Gremli, Excursionsfl. ed. 6 p. 496 (1889).

= *D. suffruticosum* Vill. var. *sericeum* G. Beck v. Mannagetta, Fl. v. N.-Oestr. Bd. II. p. 854 (1893).

= *D. Jordani* non Loret et Barrandon in Gremli, Excursionsfl. d. Schweiz 8 ed. (1896).

= *D. suffruticosum* Vill. var. *germanicum* (Gremli) Burnat in Burnat, Fl. des alpes maritimes Bd. II. p. 142 (1896).

Stengel halbstrauchig, ausgebreitet, niederliegend-aufsteigend, 15—45 cm hoch, in den unteren Teilen mehr oder weniger holzig, nach oben beinahe krautig, meistens bis zur Basis einseitig-einwärts verzweigt. Da die Internodialabstände der Blätter auch im oberen Teil des Stengels meist nur wenig länger bis höchstens doppelt so lang als die Blätter sind und die Zweige und Seitenzweigchen unter einander mehr oder weniger parallel verlaufen, so besitzt diese Pflanze gegenüber *D. herbaceum* Vill. und gegenüber *D. Jordani* Loret et Barr. ein viel buschigeres Aussehen.

Blätter: nahezu sitzend, 5-zählig-gefingert, Teilblättchen gänzlich ver-

1) = nach WILLKOMM und LANGE, Prodr. fl. hisp.

kehrt-eilanzett gegen die Spitze etwas verbreitert und öfters kurz bespitzt, in der Mitte des Stengels c. 12—20 mm lang und 2—4 mm breit, an der Basis keilförmig verschmälert. Stengel und Blatt meist zerstreut bis mehr oder weniger dicht, seidig-weißlich, anliegend behaart, die Haare öfters schwach gekräuselt[1])

Blütenstand. In seiten- oder endständigen, meist nur 10—14 blütigen Köpfchen. Blütenstandstiele 2—4-mal so lang als das Stützblatt. Blüten meist deutlich gestielt, Stielchen öfters so lang als die Kelchröhre. Deckblättchen an der Basis der Blütenstielchen in Form kleiner, dunkelroter Hüllblättchen, welche durch die Behaarung öfters wieder nahezu verdeckt sind. Unmittelbar unter dem Köpfchen oder auch etwas tiefer ein meist dreiteiliges Hochblatt.[2]).

Kelch (Taf. VIII, Fig. 20*a*) von längeren, locker anliegenden Haaren, seidig-zottig, Fruchtkelche dagegen öfters verkahlend. Kelchzähne länglich-lanzett (etwas länger und breiter als bei *D. suffruticosum* Vill.), etwa so lang oder auch etwas kürzer als die Kelchröhre, die zwei oberen Zähne breiter und weniger deutlich zugespitzt, die drei unteren schmaler und mehr zugespitzt.

Krone ansehnlich weiß, die Fahne am Grunde zuweilen etwas rötlich überlaufen, das Schiffchen an der Spitze dunkel purpur. Fahne 5—7 mm lang (Blüten somit meist etwas größer als beim typischen *D. suffruticosum* Vill.) deutlich geigenförmig, die beiden Abschnitte ziemlich gleich groß und gleich breit[3]). Taf. VIII, Fig. 20*c*; distaler Teil bald abgestumpft, bald schwach zugespitzt. Flügel etwas kürzer als die Fahne und seitlich jeweilen mit einer deutlichen, sackartigen Tasche. Schiffchen noch kürzer, aber im unteren Teil von den Flügeln nicht bedeckt, d. h. frei vorragend.

Hülse (Taf. VIII, Fig. 20*b*) schwach länglich-oval, beinahe doppelt so lang als der zusammen geschrumpfte und öfters aufgerissene Fruchtkelch, an der Basis mit einem kleinen Stielchen[4]) und an der Spitze in den bleibenden Griffel zugespitzt. 3,5—4,5 mm lang und 2—3,5 mm breit, reif stark aufgedunsen, kahl, glatt bis schwach runzelig, dunkelschwarzbraun, einsamig. Klappen von harter fester Consistenz.

Same: rundlich-oval, dunkelbraun und schwarz-gefleckt, c. 2 mm lang und 1 $\frac{1}{2}$ mm breit.

Blütezeit. Eine Pflanze des Hochsommers, mit der Hauptblütezeit im Juli und Anfang August. Diesseits der Alpen blüht sie an sehr

1) Wenigstens bei Herbarmaterial.

2) Ausnahmsweise ist dasselbe 2-teilig oder besteht sogar nur aus einem einfachen Blättchen.

3) Distaler Abschnitt zuweilen sogar etwas größer und abgerundet bis stumpfdreieckig.

4) Rest des Blütenstielchens.

trockenen warmen Arten nur mehr ausnahmsweise bereits im Juni, so z. B. im Wiener Becken. Nur in Istrien und Dalmatien scheint sie gewöhnlich im Juni, ja selbst schon Ende Mai in voller Anthese zu sein, es erfolgt dann zuweilen eine zweite Anthese im Spätherbst.

Meereshöhe. Verbreitet in der submontanen und montanen Region der östlichen präalpinen Hügelländer und von da stellenweise auch in die Alpenthäler eindringend, so am Südabhang der Solsteinkette; im Val Vestino im Süd-Tirol von 350—900 m, bei Hall in Tirol bei c. 830 m, zwischen Ötz und Ötzthal bei c. 800 m, bei Pians im Stanzerthal oberhalb Landeck bei 920 m, bei Chur von 594—870 m[1]), woselbst sie noch an einer Stelle im lichten Föhrenwald beobachtet wurde; anderseits erreicht die Pflanze in Istrien, Dalmatien und in der ungarischen Tiefebene beinahe das Meeresniveau. Nach KERNER östr. bot. Zeitschr., Bd. 19 (1869) p. 12 in Mittelungarn von 95—380 m.

HELDREICH und HAUSKNECHT publicierten in den Schedae eine neue Art: *D. nanum* Heldr. et Hausknecht, die jedoch wohl nur als eine Alpenform unserer Pflanze aufzufassen ist, in dem in den tieferen Lagen alle möglichen Zwischenformen bis zum vollständig typischen *D. germanicum* (Gremli) Rouy nachweisbar sind. Die Pflanze bewohnt die alpine Region der dinarischen Alpen von c. 1600—2000 m.

Bodenbeschaffenheit. *D. germanicum* ist eine typische Kalkpflanze, daraus erklärt sich wohl auch ihr völliges Fehlen in der Centralzone; bald bedeckt sie den noch beinahe kahlen Kalkfelsen, bald siedelt sie sich im kalkhaltigen Flussgerölle oder auf Böden von lehmig-kalkiger Beschaffenheit an. Als Kalkpflanze ist sie gleichzeitig auch ein ausgesprochener Magerkeits- und Trockenheitszeiger.

Etwas abweichend ist das Vorkommen der Pflanze auf Bündnerschiefer in der sogen. Herrschaft, Kanton Graubünden, doch scheint auch der Bündnerschiefer immer mehr oder weniger kalkhaltig zu sein. CH. TARNUZZER redet in den Jahrb. der naturf. Gesellsch. Graubündens Bd. XXXIX. (1896) p. 55—56 bei Besprechung des Plessurdelta bei Chur von »den sandigen, tonigen und kalkigen Bündnerschiefern des vorderen und mittleren Plessurthales«. PICCARD dagegen sagt: Hefte d. schweiz. Alpwirtschaft Bd. VII. p. 269—270 im Anschluss an eine Bodenanalyse ob dem Lürlebad bei Chur also nur wenig nordwestlich vom Fundort unserer Pflanze »On voit par le résultat de l'analyse que le chiste de Coire ne contient pas ou presque pas de carbonate de chaux (0,5%) et que la petite quantité, qu'il renferme s'y trouve à l'état de gypse«. Prof. Dr. J. FRÜH, den ich in dieser Angelegenheit befragte, machte mir in zuvorkommendster Weise folgende Angaben. Der Gehalt von nur 0,5% $Ca\ CO_3$ darf sicher nicht als Norm für die chemische Zusammensetzung derartiger, anstehender Schiefer gelten. Diese Schiefer sind sicher von wechselnder Zusammensetzung, es ist ferner zu berücksichtigen, dass dieselben reichlich von Calcit-Adern durchzogen sind, somit ist jedenfalls stellenweise durch Sicker- und Tagwasser Kalk reichlich zur Disposition.

Für Mittelungarn erwähnt KERNER östr. bot. Zeitschr. Bd. 19 (1869) p. 12 die Pflanze auf Trachyt, Kalk, Dolomit, auf tertiärem und diluvialem Lehm und Sandboden.

---

1) Nach briefl. Mitteilung von J. BRAUN an Herrn Secundarlehrer MEISTER in Horgen vom 6. IX. 1900.

Standortsverhältnisse. Vorzüglich an steilen, steinig-buschig trockenen Abhängen, längs den Waldrändern des Bergwaldes, aber auch im Flussgerölle auf grasigen Kiesbänken und auf der Heide; in den Südalpen gelegentlich selbst auf Weiden, in Ungarn gern auf felsigen Bergrücken und Bergabhängen, auf Wiesen und trockenen grasigen Plätzen, welche in die Hoch- und Niederwälder eingeschaltet sind (Kerner in östr. bot. Zeitschr. Bd. 19 (1869) p. 12); dass sie an all' diesen verschiedenen Standorten besonders trockene warme Orte bevorzugt, lässt uns in ihr eine typische Thermophyte erkennen.

Variabilität. Da *D. germanicum* (Gremli) Rouy von den deutschen, schweizerischen und österreichischen Autoren lange Zeit irrtümlicherweise mit *D. suffruticosum* Vill. identificiert wurde, wird es hier zunächst wohl der Ort sein, durch Zusammenstellung der Differenzialdiagnose unsere Pflanze von *D. suffruticosum* Vill. abzugrenzen. So leicht die Unterscheidung vom typischen *D. suffruticosum* Vill. ist, so schwierig wird die Aufgabe, wenn wir all' die zahlreichen Abweichungen dieser polymorphen Villars'schen Art berücksichtigen. Wir verweisen zu diesem Zweck auf den Abschnitt: Variabilität von *D. suffruticosum* Vill. S. 374—378.

D. germanicum (Gremli) Rouy unterscheidet sich nun von *D. suffruticosum* Vill. durch folgende Merkmale.

1. Stengel immer niederliegend-aufsteigend, auch an der Basis nur schwach verholzt, abwärts beinahe krautig.

2. Verzweigung des Stengels mehr einseitig-einwärts, bei *D. suffruticosum* Vill. dagegen meist mehr gleichmäßig.

3. Die Blüten sind etwas größer (Fahne 5—7 mm lang, statt nur 5—$5^1/_2$ mm).

4. Fahne geigenförmig, beide Abschnitte ziemlich gleich groß und gleich breit, nicht der distale Abschnitt kleiner und beinahe abgesetzt gestielt (Taf. VIII, Fig. 16a).

5. Blüten deutlich gestielt, Stielchen meist länger als die $^1/_2$ Kelchröhre, bei *D. suffruticosum* Vill. nahezu sitzend oder höchstens $^1/_2$ so lang als die Kelchröhre.

6. Blättchen länglich verkehrt-eilanzett aus dem abgerundeten Ende kurz bespitzt, am ganzen Stengel ziemlich gleich ausgebildet und etwas breiter als beim typischen *D. suffruticosum* Vill., bei dem die Blätter an der Basis des Stengels zudem jeweilen verkürzt, verkehrt-lanzettlich, und am oberen Teil des Stengels oft mehr oder weniger pinoïd sind. Behaarung spärlicher als bei *D. suffruticosum* Vill.

Shuttleworth war nach einer handschriftlichen Notiz im herb. Burnat, wohl der erste, der die specifische Verschiedenheit der beiden Pflanzen erkannte. Unter dem 13. Januar 1869 schrieb er von Hyères in Süd-Frankreich an Godet: Le *Dorycnium suffruticosum* de Coire est décidement spécifiquement distinct de notre plante de Provence. Elle se reconnait de suite à ses folioles setaceo-acuminatis ou mucronulatis, dans votre plante elles sont obtuses. D'ailleurs notre plante fleurit en avril, porte

fruits en mai et celle de Coire fleurit en juillet. Notre plante se trouve sur les collines les plus arides, celle de Coire dans les endroits gazonneux souvent humides sour les sapins, elle est une plante subalpine et croit aussi à Innsbruck«. — Aus obiger Differenzialdiagnose ergiebt sich jedoch, dass die Unterschiede zwischen *D. germanicum* und dem typischen *D. suffruticosum* Vill. sich nicht nur auf das Verhalten der Blattspitze, auf Blütezeit und Standortsverhältnisse beziehen, bei genauerer Betrachtung lassen sich sonst noch eine ganze Reihe morphologischer Unterschiede nachweisen.

Bei Berücksichtigung des gesamten Verbreitungsgebietes des *D. germanicum* ergiebt sich im Gegensatz zu *D. suffruticosum* Vill. eine große Übereinstimmung der Pflanzen der verschiedensten Herkunft. Sogar wenn wir z. B. die Churer Pflanzen mit denjenigen Banats und des österreichischen Litoralgebietes vergleichen, wird es kaum möglich sein, auch nur einen einzigen constanten Unterschied aufzufinden. Die Pflanzen Dalmatiens sind allerdings öfters etwas kleinblütiger (Fahne oft nur 5 mm, statt $5^1/_2$—7 mm lang), schmächtiger, von zwergigem Wuchs und die Blätter nicht selten etwas schmaler. Doch finden sich dann auch wieder Exemplare, die durchaus mit den Churer Pflanzen übereinstimmen. Es handelt sich somit augenscheinlich nur um ganz unbedeutende durch verschiedene Standortsverhältnisse bedingte Differenzen.

Im Gebiet des Wiener Beckens liegen die Verhältnisse etwas anders. Unsere Pflanze zeigt hier entschieden eine etwas größere Variabilität. Beck v. Mannagetta, Flora von N.-Österr. (1893) p. 854 unterscheidet hier 3 Formen α) *typicum*, deutlich halbstrauchig, Blättchen schmal und klein, meist kaum 10 mm lang. Kelchzähne und Blütenstiele halb so lang als die Kelchröhre. Fahne geigenförmig, die beiden Verbreiterungen ziemlich gleich breit, Hülsen ellipsoidisch. β *sericeum* halbstrauchig oder mehr krautig. Blättchen breiter, aus keiligem Grunde länglich, vorn meist verbreitert. Kelchzähne und Blütenstielchen kaum so lang als die Kelchröhre, oft kürzer. Fahne geigenförmig, die obere Verbreitung derselben oft breiter. Hülsen oft fast kugelig. α *brachysepalum*. Untere Blätter mehr verkehrt-eilänglich, bis 6 mm breit, angedrückt silbergrau behaart. Obere Kelchzähne fast stumpflich, die unteren dreieckig, fast zweimal kürzer als die Kelchröhre.

Nach meinen Beobachtungen dürfte β. die häufigste Form sein; γ. giebt Beck vom Bisamberge bei Wien an, ich habe die Pflanze nicht gesehen. Zwischen α und β giebt es nach Beck in Nieder-Österreich zahlreiche Übergänge, wir konnten sogar wiederholt die Beobachtung machen, dass an ein und derselben Pflanze einzelne Blüten mehr die Merkmale von α, andere mehr diejenigen von β. zeigten.

Von größerem Interesse scheint mir die Thatsache zu sein, dass gewisse Pflanzen Niederösterreichs als eigentliche Mittelformen zwischen *D. germanicum* und *D. herbaceum* Vill. aufzufassen sind, was um so bemerkenswerter ist, als in diesem Gebiet die beiden Pflanzen gemeinsam vorkommen, indessen sich von Chur ostwärts bis ins Wiener Becken nur *D. germanicum* findet. Eine Pflanze vom Leopoldsberg bei Wien (XVI) beschreibt Beck l. c. als *D. herbaceum* Vill. f. *appressum*. Habituell zeigt dieselbe durch die dichten Blütenköpfchen, die kurz dreieckigen Kelchzähne und die kleinen Blüten entschieden eine große Analogie mit *D. herbaceum* Vill.; die anliegende Behaarung der Blätter und Stengel, sowie die dichte Behaarung der Kelche nähern diese interessante Pflanze jedoch wieder stark dem *D. germanicum*. Auch Beck fiel die Mittelstellung dieser Pflanze bereits auf, ebenso Neilreich I, Nachtrag 96. Mir scheint auch die Form *brachysepalum* von Beck hieher zu gehören. Diese Zwischenformen des Wiener Beckens verdienten, dass man sie an Ort und Stelle beobachet und

in Cultur nimmt. Auf Grund des leider zu spärlichen und unvollständigen Herbarmaterials ist es mir unmöglich, der Frage ihres Ursprungs näher zu treten.

Eine Pflanze aus dem Formenkreis des *D. germanicum* (Gremli) Rouy dürfte dagegen wirklich den Wert einer eigentlichen Standortsform besitzen.

Dorycnium germanicum f. **nanum** (Heldr. und Hausknecht) nob.
= *D. nanum* Heldr. et Hausknecht in Sched.
= *D. herzegovinum* v. Degen ined.
= *D. herbaceum* Vill. f. *subalpina* ined. J. Freyn. in (III).

Diese Pflanze, obwohl habituell vom echten *D. germanicum* recht abweichend; ist doch wohl von ihr nicht specifisch zu trennen und nur als eine alpine Form derselben aufzufassen. Die nahe Verwandtschaft beider Pflanzen ergiebt sich schon aus der Thatsache, dass sie in den mittleren Regionen ihrer Verbreitung durch zahlreiche Übergänge mit einander verbunden sind.

D. germanicum f. *nanum* ist durch den kleinen, fast ebensträußigen, gedrängten Wuchs (nur bis c. 10 cm hoch), die gestauten Internodien, die schmal verkehrt-lanzettlichen Blätter, sowie durch ihre kurzen Kelchzähne (nur $^1/_3$—$^1/_2$ so lang als die Kelchröhre) und ihre blassroten Blüten, bei denen nicht nur die Schiffchenspitze, sondern auch die anliegend weißbehaarten Kelche und die seitlichen Flügeltaschen mehr oder weniger dunkelrot sind, ausgezeichnet. Die Fahne ist sogar noch etwas größer als beim typischen *D. germanicum*, meist 7 mm lang und der distale Abschnitt derselben so breit oder öfters noch etwas breiter als der proximale Teil.

Gerade die auffälligsten Unterscheidungsmerkmale gegenüber dem typischen *D. germanicum*, der kleine zwergige Wuchs, die größeren und intensiver gefärbten Blüten, sind aber offenbar nur als alpine Anpassungsmerkmale aufzufassen.

Wettstein schreibt über diese Pflanze an A. v. Degen: »Ich habe vorliegende Pflanze genau untersucht und kann Ihre Ansicht nur bestätigen, dass sie mit keiner der mitteleuropäischen *Dorycnium*-Arten zu identificieren ist. Dagegen halte ich die Pflanze für identisch mit *D. nanum* Heldr. und Hausknecht in Exsicc. it. IV. per Thessaliam, die sowohl im Habitus, wie in allen einzelnen Teilen mit ihren *D. herzegovianum* übereinstimmt. Der Name »*nanum*« ist bisher nur in den Scheden der genannten Sammlung, die 1887 ediert wurde, publiciert.«

Ich stimme Heldreich, Hausknecht und Wettstein vollständig bei. Wenn man nur die Pflanzen hochalpiner Standorte vor sich hat, ist die Versuchung groß, sie als eigene Art zu erklären; bei genügendem Vergleichsmaterial dagegen ist die nahe Beziehung zu *D. germanicum* nicht zu verkennen. Auch Halacsy scheint schon die nahe Verwandtschaft beider Pflanzen aufgefallen zu sein, denn er hat seine *D. nanum* Heldr. et Hausskrecht im gleichen Umschlagsbogen mit dem *D. germanicum* von München, vom Wiener Becken etc.

Blütezeit. Mitte Juli.

Standortsverhältnisse. Höhere Alpenweiden.

Verbreitung. Vom südlichen Bosnien durch Montenegro bis ins Pindusgebirge in Thessalien, an der griechisch-türkischen Grenze; weniger typisch — meist in Zwischenformen nach *D. germanicum* — vereinzelt auch in den Südalpen, so im nördlichen Steiermark und in Süd-Tirol.

Herzegovina: Gipfel des Mte. Boroznica planina ob. Konjica bei 2000 m, lg. A. v. Degen VII_2 86 (X, XI).

Montenegro: Mt. Rumia VII_2 91, lg. A. Baldacci c. 1600 (X, XI) = versus *germanicum*.

Pindusgebirge: bei c. 5000—5500′ an der griechisch-türkischen Grenze bei Dokini in der Umgebung der Quellen von Penei und Acheloi, lg. Heldreich 3. VII. 85 (XI); Pindus tymphaeus, in jugo Zygos, lg. P. Sintenis 96 (III).

Ferner in den Südalpen: bei Judenburg, Thal der Mur in Steiermark VII_3 20 offenbar nicht sehr hoch, vielleicht c. 1400—1600 m, schon mehr nach *D. germanicum* hinneigend, jedenfalls als Zwischenform aufzufassen.

Siehe ferner: Standortsangaben von *D. germanicum* (Gremli) Rouy in Südtirol. — Auch die Pflanzen von Bosnien und Montenegro sind öfters kleinwüchsiger und nähern sich in ihrem Habitus mehr oder weniger *D. nanum*, so z. B. die Pflanzen von den Alpen des Trezzaritza in Bosnien, VII_4 71, lg. Dr. Blau (XIII) und diejenigen sonniger Gebirgsweiden von Montenegro, lg. Ebel VI. 41 (XIII).

Verbreitung. Eine östliche vicarisierende Abart des *D. suffruticosum* Vill. mit der Hauptverbreitung in den Ost-Alpen und in der Dinara, findet sich jedoch jeweilen nur in einer relativ schmalen Zone längs vom Gebirgsrande. Bei Chur erreicht sie ihren nordwestlich vorgeschobensten Punkt und tritt dann in immer größerer Menge und Dichte längs dem ganzen Nordrande der Ostalpen auf, bis in die Gegend von Wien. Hier verzweigt sich das Verbreitungsareal in drei Äste. Der kürzeste Seitenzweig geht noch etwas weiter östlich nach Mähren bis in die Gegend von Brünn, der mittlere Zug folgt sprungweise den Hügeln des Donauthales abwärts bis ins Banat und die dritte Verbreitungslinie schmiegt sich zunächst an die südlichen Ostalpen, um von da bis weit ins dinarische Alpensystem auszustrahlen.

I. Schweiz (64 a) nur in der sogen. Herrschaft, Kanton Graubünden: Hegetschweiler, Fl. d. Schweiz 1840, p. 706. — Ob St. Luzi am Mittenberg bei Chur ca. 600—870 m[1]), an der Poststraße ins Schanfigg, im trockenen Bergwald unter Lärchen, auf lehmigem Boden im Bündnerschiefer, sehr reichlich. Der einzige Standort, der seit Hegetschweiler in der schweiz. floristischen Litteratur aufgeführt wird und zugleich der nordwestlich vorgeschobenste Posten der Art, daher sind in fast allen Herbarien Belegstücke von diesem Fundort zu finden. Moritzi, die Pflanzen Graubündens (1838) p. 52

1) siehe p. 383.

kennt dagegen die Pflanze auch noch von Fläsch und Malans und fügt hinzu »und an anderen Orten des Reviers«. Im herb. helveticum des eidgenössischen Polytechnicums in Zürich fand sich von U. v. Salis ein tadelloses Belegstück vom Rußhof (jetzt Plantahof) unterhalb Marschlins, vermutlich aus den dreißiger Jahren. Da in der gesamten neueren Litteratur diese Fundorte nicht erwähnt werden, so war wohl anzunehmen, dass die Pflanzen an diesen Orten inzwischen verschwunden sind.

Auf meine Anfrage hin erhielt ich nun aber von verschiedenen Seiten weitere Standortsangaben aus der Herrschaft, so dass die Pflanze in ihrem nordwestlichsten Grenzgebiet offenbar doch eine größere Verbreitung besitzt, als man früher annahm. Neben dem alt bekannten Vorkommen in Chur sind mir noch folgende 6 Localitäten bekannt geworden.

1. Durch Forstinspector J. Coaz: bei Trimmis, c. 600 m auf Wiesen am Waldrand, auf trockenem Lehm und auf Bündnerschiefer in südlicher Exposition; am 28. Juni 1870. Die Pflanze begann soeben zu blühen.

2. Von Landwirtschaftslehrer Thomann von Plantahof: Mastrilser Berg gegenüber Landquart (linkes Rheinufer), steile nach Südosten exponierte Halde mit wenig Gestrüpp und einigen Lärchen bestanden; ferner am Mastrilser Bach unterhalb der Tardisbrücke, steile Halde mit südöstlicher Exposition, nur bis c. 700 m, da höher der Wald dichter und schattiger und der Boden feucht, zum Teil fast sumpfig wird. Die Dorycnienhalde war mit Lärchen und Föhren licht bestanden und dazwischen fanden sich einzelne Buchengebüsche. Der Boden ist hier fast reiner, zum Teil mit den Verwitterungsproducten der Unterlage (Kalk) gemischter Löß. Thomann fand die Pflanze auch noch auf den Löösern (Corporationsgütern der Bürgergemeinde) von Malans bei 530 m, auf von der Landquart abgelagertem Kies und kiesigem Sandboden, dessen oberste Schicht bereits etwas humushaltig war, auf ungebautem Land, dicht neben einem Kartoffelacker in großer Menge. Als Begleitpflanzen erwähnt Thomann: *Festuca ovina*, *Hippocrepis comosa*, *Ononis procurrens*, *Helianthemum vulgare*, *Teucrium montanum* und *T. chamaedrys*, *Asperula cynanchica*, *Scabiosa Columbaria* und vor allem *Bromus erectus*, der neben *Dorycnium* oft so stark dominierte, dass alle anderen Bestandteile stark zurücktraten und der Standort fast den Charakter einer Burstwiese annahm. Auch diese Begleitpflanzen sind alles mehr oder weniger ausgesprochene Thermophyten.

3. Fräulein v. Gugelberg von Schloss Salenegg bei Mayenfeld (nach einer brieflichen Mitteilung an J. J. Linder-Hopf vom 22. VIII. 1898) fand *D. germanicum* 1896 ziemlich reichlich am Ostabhang des Fläscherberges zwischen aufwachsendem Föhrenwald, ferner an der Landstraße zwischen der St. Luzischanze und der schweizerisch-österreichischen Grenze bei Balzers und endlich in einem vereinzelten Stock in einer Wiese bei Mayenfeld.

II. Österreich 1. Vorarlberg am Ausgang des Wolferthales bei Bludesch im Montafun und an anderen Orten des Gebietes bis c. 900 m, siehe H. Kemp: Nachträge zur Flora des Illgebietes und Vorarlberg, österr. bot. Zeitschrift Bd. XXIII. (1873) S. 345.

2. Nord-Tirol. Stanzerthal bei Landeck, lg. Prof. Huguenin VIII, 68 (P); Pians, am Eingang ins Patznaun, lg. Brügger VIII_1 68 fr. (P); Imst, lg. Kerner (XVII) Laubwälder bei Ötz im Ötzthal, massenhaft, lg. E. Baumann VIII. 95 fl. (P); Tarenz nördlich von Imst VII_3 62, lg. Gansange c. 3000′ (XIII); Ruine Fragenstein zwischen Zirl und Seefeld, lg. Kerner 68 (XVII); Zirl, lg. Kerner (exsiccaten); dann ferner am Südabhang der Solsteinkette ob Innsbruck, von folgenden Standorten: nördlich von Innsbruck, lg. Md. Ward VII. 85 (P); lg. Hepperger (XVII, n. 5302 (IX); bei Innsbruck, lg. Krauer VII_2 70 (XVI) beginnt zu blühen. Vor der Kranabitter Klamm bei Innsbruck, lg. Zimmeter (XIII), lg. Kerner (XVII), S. Martin bei Hall, lg. Kerner 70 bei c. 830 m (P, XVII); Bettelwurf VII. 75, lg. Gremlich (V) Blüten kleiner.

länger gestielt, Kelchzähne kürzer. HAUSMANN, Flora von Tirol Bd. I. (1851) p. 214 sagt von der Pflanze: auf Hügeln im nördlichen Tirol. Oberinnthal bei Imst, lg. LUTTEROTTI (XX); bei Zirl und Telfs, lg. SAUTER; Innsbruck, Ober-Mühlau, lg. FRIESE, am Findelalpel, lg. HEUFLER, dann bei der Martinswand (lg. TAPPEINER, SCHMUCK).

3. Bayern. Nach G. WOERLEIN, Phanerog. und Gefäßkryptog. der Münchener Thalebene 1893 p. 37 sehr zerstreut, aber dann immer massenhaft. Auf den Alluvionen und dem Diluvium der Isarauen bei München, mit den Alpenflüssen in die Ebene gelangt. In den Herbarien: Isarauen, lg. BRÜGGER VI_3 52 (P), lg. G. WINTER VI. 70 (P, XI), lg. ASCHERSON (XVI); Gerölle der Isar bei München VII. 73, lg. GREMLI (P. XVII), Isarinsel (XIII); Oberhalb München VI_4 83 häufig, lg. Dr. E. WEISS (XI); München, lg. EISENBARTH (V, n. 5301 IX), lg. A. BRAUN (XIII); Isarauen bei Menterschwarze, lg. Dr. KUGLER VII. 82 (XV); Tölz, ob. München, lg. BORNMÜLLER VIII_3 94 fr. (I); Calvarienberg bei Tölz häufig, lg. KURZ VIII_4 74 (XVI); Altenburg gegen Rosenheim, lg. BRÜGGER (P), VII_3 78, lg. J. HERZ (P), lg. A. PETER VII_3 78 (XVII); HOFMANN »Flora d. Isargebietes« 1883 p. 72 sagt: auch noch verbreitet auf der Sempter Heide gegen Kronwinkl, oberhalb Landshut und auch bei Wolfratshausen[1]).

4. Salzburg. R. u. J. HINTERHUBER Prodr. einer Flora d. Kronlandes Salzburg (1851) p. 55 erwähnt nach Dr. STORCH *D. herbaceum* = *D. saubaudum* Rch. = *D. pentaphyllum* Scop. von St. Gilgen am Wolfgangsee. Da *D. herbaceum* aber in diesem Gebiet fehlt und früher *D. herbaceum* und *D. suffruticosum* von den deutschen Autoren vielfach als eine Art *D. pentaphyllum* aufgefasst wurden, dürfte es sich hier jedenfalls um *D. germanicum* handeln.

5. Ober-Österreich. Felsen, linkes Ufer der Steyr, bei Steyr, lg. FRANK V_2 83 (P, XIV, XV), lg. ZIMMETER n. 417 in KERNER, Fl. exsicc. austro-hungar. (III, X, XVII etc.) publiciert in den Schedae II. (1882) p. 8.

6. Nieder-Österreich. In Niederösterreich und besonders im Wiener Becken ist *D. germanicum* sehr verbreitet, sie besitzt hier wohl ihr geschlossenstes Areal. NEILREICH, Fl. v. N.-Österr. Bd. II. p. 946 (1859) giebt dieselbe für das Gebiet als sehr gemein an, ebenso sagt G. BECK v. MANNAGETTA, Fl. v. N.-Österr. II. p. 854 (1893) häufig. So bei Rossatz an der Donau oberhalb Krems, lg. KERNER IX. 60 (XVII); Dürrenstein Herbst 67, lg. KERNER (XVII), zum zweiten Mal blühend im Spätherbst; Fuchingerberg bei Göttweih, lg. KERNER (XVII); auf dem Steinfeld, südlich von S. Pölten V. 62, lg. SONKLAR (XVII); Geißberg an der Donau fl. VI., fr. VII. 90, lg. TSCHERNING (XV); am Bisamberg nördlich von Wien, BECK v. MANNAGETTA, Flora von N.-Österr. III. p. 854; Kahlenberg VII. 80, lg. HALACSY (XI), Leopoldsberg f. *appressum versus herbaceum* VIII_3 72 (XVI); Türkenschanze (Wien) (VII), lg. KERNER (XVII); bei Wien, lg. WELWITSCH 27 (II), lg. KOVATS 41 *versus herbaceum*, Kelch spärlich, anliegend-behaart (VI), ex herb. SCHRADER (XVIII), am Canale bei Wien VI_4 05 (XVIII), VII. 52, lg. KERNER (XVII), lg. NEILREICH VI_4 64 (XVI); Perchtolsdorf, lg. KECK (VIII, XIII, XVIII); Eichkogel bei Mödling fl. VI_2 86, fr. VIII_3 86, lg. K. RICHTER (IV, XIV); Mödling VI. 69, lg. HUGUENIN (P), lg. KREUBERGER (XI); Baden, häufig (IX, n. 5289), VI. 82, lg. HALACSY (XI); Calvarienberg bei Baden, lg. W. BERNOULLI (IV); Vöslau fl. VI, fr. VII. 89, lg. TSCHERNING (I, XI); Wiener-Neustadt V, 62, lg. C. v. SONKLAR (XVII), auch bei Fischau; Mt. Gahus bei Gloggnitz (Semmring) VII_3 85, lg. A. VON DEGEN (X) Am Hundsheimerberg bei Altenburg VIII_1 fl. (XIV), lg. LABRANSKY, Blüten kleiner! Hainburg

1) Pflanzen der Garchinger Heide, lg. H. HUBER (XX) waren auffallend niederwüchsig, mit gestauten Internodien und erinnert so einigermaßen an das *D. nanum* Heldr. et Hausknecht der Dinara.

am Braunsberg, südlich von Pressburg VI. 83, lg. A. v. Degen (X); am Golgenberg bei Wildendürrenbach an der mährischen Grenze VII_3 66, lg. Ilse (XVI).

7. Mähren bis in die Gegend von Brünn. Znaim, lg. Obory VI_3 88 (XVII); Eibenschitz, lg. R. Masson VI. 82 (P, III, IV, V, XI etc.); Hügel am Czeiczer See 55, lg. Uechtritz (XIII, XVI); Julienfeld bei Brünn VIII. 56, lg. Makowsky, Rohrer und Mayer, Vorarbeiten 1835 p. 165, kennen die Pflanze aus dem Gebiete von Mähren noch nicht.

8. Ungarn. Goyss im Leithagebirge VI_2 61, lg. J. B. (XVIII); Haglersberg am Neusiedlersee, lg. Sonklar VI. 65 (XVII) beginnt zu blühen; Abhänge des Thebener Kogels bei Pressburg VII_4 65 fr., lg. Ascherson (XVI); Janoshegy, nördlich von Kremnitz VI_2 90 (XVIII), bei Beszterczebanya—Neusohl, ungar. Erzgebirge VII_1 67, lg. Bohár (I); Sarhegy bei Gyongyòs (in der Matra) VIII_3 65 fr., lg. Ascherson (XVI). Reichlich findet sich dann *D. germanicum* wieder an den Ausläufern des Bakony-Waldes bei Budapest: Mathiasberg VI. 89, lg. Steinitz (III); Ofen, lg. Kerner (XVII), ex herb. Richter 74 (XVI); Promontor VI_2 72, lg. Ascherson (XVI), Wolfstal, lg. Steinitz VI_1 82 (X); Dreihotterberg, lg. Hermann fl. VI_1 84, fr. VI_2 (X); Tétényer Heide VII. 74, lg. Richter (V); auf dem Háromhatárhegy lg. Degen VII. 91 (X), ferner nach Kerner, österr. bot. Zeitschrift Bd. 19 (1869) p. 12, mittelungarisches Bergland, am Fuß des Nagyszál bei Waitzen, in der Pilisgruppe, auf dem Visegrader Schlossberg (Gran-Waitzen), im Auwinkel, am großen und kleinen Schwabenberg und am Spißberg bei Ofen, Cerithenkalkplateau bei Tétény; Vertesgruppe bei Gant nördlich von Stuhlweißenburg.

9. Banat. Orawicza, westlich von Steyersdorf, lg. Wierzbicki (XVIII); Herkulesbäder bei Mehadia, lg. Heuffel (XIII); Mte. Domugled bei Mehadia VII_1 40; Wierzbicki (XII); VI. 53, lg. Heuffel (II); VII_3 86, lg. Bornmüller c. 1200 m (XVII) = Pflanze und Blüten kleiner, versus f. *nanum*; »Borostyankö« (?) VII. 82, lg. A. v. Degen (XVII), Pflanze kleiner, Blätter schmäler, an der Basis des Stengels z. T. verkürzt (versus *suffruticosum* Vill. f. *collinum*).

10. Steiermark, bei Judenburg (Murthal) (VII. 20) (versus f. *nanum*), am Wotsch (südlich Steiermark) VI_3 67, lg. Pittori (XI); Karavanken (Südseite) zwischen St. Anna und Neumarkt, häufig, lg. A. Engler VII_3 69 (XIII); Maly, Flora von Steiermark 1868 p. 251 kennt die Pflanze nur von Untersteiermark bei Neuhaus, Stattenberg, am Wotschberg.

11. Kärnten, in Carniolia (III, XIII, XVIII); Kanalthal VIII. 73, lg. Ressmann (XVI). Ed. Josch, die Flora von Kärnthen 1853 p. 33 kennt die Pflanze aus dem Gebiet von Kärnten nicht.

12. Krain, Veldes IX. 88, lg. A. Engler (XIII), kleinwüchsig.

13. Litoralgebiet. Pospichal Fl. des östr. Küstenlandes Bd. II (1898 p. 388). Auf Karstheiden oft ganze Strecken bedeckend, so zwischen Orlek und Sesana, an den Halden zwischen Divača und den Gaberg-Höhen. Ferner in Herbarien: zwischen Triest und Capo d'Istria IX. 22 fr. (II), Mte. Spaccato bei Triest V. (XIII), lg. Druizzi (XVI), lg. Ascherson (XVI); Triest 1806, lg. Traunfellner (XVIII); Muggia, lg. Schönlein (XVI); Karst bei St. Peter, lg. Halacsy VI_4 88 (XI); bei Fiume, lg. Noë (XII, XIII), lg. Schlosser (XVII), lg. Murmann (XI), lg. Rossi V. 72 (P, XVIII); Krasan zur Flora der Umgebung von Görz, österr. bot. Zeitschrift Bd. XIII (1863) p. 388 erwähnt die Pflanze von Salcano nördlich von Görz.

14. Süd-Tirol. Mte. Baldo ob Mori VII. 70, lg. A. Engler (XIII); Vel Vestino, lg. E. Burnat VI_2 73 (V); lg. Porta VII_2 69 (VII, XVII), c. 1300 m. Blüten etwas kleiner, Kelch spärlicher behaart; Blüten aber deutlich gestielt; Stengel c. 12 cm hoch, Wuchs gedrungener (f. versus *nanum*); eine andere Pflanze aus dem Val Vestino, lg. Porta VI_2 65 (V), ist ebenfalls abweichend, neigt dagegen mehr nach *D. herbaceum.*

Blüten zahlreicher bis zu 20 im Köpfchen, kleiner; Kelch anliegend, kürzer und spärlicher behaart. Wuchs erinnert dagegen mehr an *D. germanicum*. Internodialabstände verkürzt, meist nur von Blattlänge, Blätter viel schmaler als an *D. herbaceum*, spärlich anliegend behaart bis verkahlend; in vallem Oeni ad Oenipotem, lg. KERNER (III; n. 5229, IX, XVI), lg. BORBAS f. versus *nanum* VI_4 75.

15. Süd-Schweiz und Lombardei. Vorkommen einigermaßen fraglich; es fanden sich nur 3 Belegexemplare, bei denen eine Etiquettenverwechslung nicht ganz unwahrscheinlich war: bei Canzo (östlich von Como) VI_4 29 ex herb. BELANGER (VI); trockene Hügel, Tessin ex herb. JEANJAQUET (P); Meride VI_3 71, lg. MURET (P).

16. Dalmatien (incl. Bosnien und Herzegovina. Mte. Calvario (Kroatien), lg. LORENZ (XVII); Lagnic bei Ostaria VII_3 81, lg. BORBAS (XVIII); Spalato, lg. PICHLER V. 68 (XIV); Ragusa VI_2 68, lg. PICHLER (V, XIV); bei Trebinje V_2 72, lg. PANTOCSEK (V, XIV); Serajewo, lg. MÖLLENDORF (XIII); Bergweiden Montenegro VI. 41, lg. EBEL (XIII); Bosnien 48, lg. SENDTNER (II); Alpen von Tressaritza, lg. Dr. BLAU VII_4 71 (XIII); Sczezo VI_2 71, lg. Dr. BLAU (XIII); Biotsovo (?), lg. GELMI VIII_1 88; Cerkoica c. 4000′ jedoch noch ziemlich typisch, lg. P. ASCHERSON VI_2 67 (XIII, XVI); Livno VI_3 93, lg. FIALA; Bijela Skala, lg. BALDACCI VI_3 98 (V); Biokovo-Planina, ob. Macarska VIII_4 75, c. 1700 m versus f. *nanum* (XVII); weitere Angaben über Dalmatien siehe sub. *D. germanicum* f. *nanum*.

17. Griechenland. Umgebung von Achmetaya auf Euböa, jedoch nicht typisch. V. 48, lg. LEUTWEIN (V, P etc.).

Zur Verbreitungsgeschichte von D. germanicum.

Da die Dorycnien ein durchaus mediterranes Geschlecht sind und nur wenig nach Westen und Osten die Grenzen des Mittelmeergebietes überschreiten, ist wohl auch an den mediterranen Ursprung von *D. germanicum* nicht zu zweifeln. Der morphologische Vergleich ergab, dass unsere Pflanze offenbar dem westmediterranen, äußerst polymorphen *D. suffruticosum* Vill. am nächsten steht, so nahe, dass sie sogar lange Zeit mit derselben identificiert wurde. Wir dürfen wohl *D. germanicum* geradezu als eine östliche, vicarisierende Abart des *D. suffruticosum* Vill. auffassen.

Wenn wir die heutigen Verbreitungsverhältnisse der Art überblicken, so muss uns bei dem relativ großen Verbreitungsareal immerhin ihr disjunctes Vorkommen auffallen. Nirgends ist sie zusammenhängend über größere Gebiete verbreitet, am geschlossensten ist ihr Areal wohl heute noch im nördlichen Istrien und Dalmatien und im Wiener Becken; dagegen scheint sie den südalpinen österreichischen Kronländern fast ganz zu fehlen, ebenso Ober-Österreich und Salzburg, um dann aber wieder reichlicher in Nordtirol am Südfluss der Solsteinkette und in der Umgebung von München aufzutreten. Ihr Vorkommen in Mähren, Ungarn und im Banat ist dagegen augenscheinlich wieder auf mehr vereinzelte, oft weit aus einander liegende Stationen beschränkt. Dieses zerrissene Verbreitungsareal ist jedenfalls kein ursprüngliches. Wir dürfen wohl mit Sicherheit annehmen, dass wir es nur mit den Resten eines ehemalig viel geschlosseneren Verbreitungsgebietes zu thun haben. Die Ursachen des teilweisen Verschwindens der Art in ihrem ursprünglichen Verbreitungsareal dürften allerdings in den verschiedenen Teilen des Gebietes nicht immer dieselben gewesen sein.

Vergegenwärtigen wir uns die Vorliebe der Pflanze für trockenen kalkiglehmigen Boden, für die Waldränder und Waldwiesen bewaldeter Hügel, so erklärt sich bei dem Mangel dieser natürlichen Standortsbedingungen die disjuncte Verbreitung dieser Pflanze in Ungarn und Banat schon zur Genüge.

Anders liegen die Verhältnisse in den Nordalpen, an geeigneten Standorten ist daselbst wohl kein Mangel. Hier dürfte die Pflanze an der Nordgrenze ihrer Verbreitung vielfach nicht mehr die zur Vollendung ihres Vegetationscyclus notwendige Wärmemenge finden. Dafür spricht zunächst die verspätete Blütezeit im Vergleich zur Art im österreichischen Litoralgebiet und in Dalmatien; noch beredter ist aber wohl die Thatsache, dass sich die Pflanze in den nördlichen Kalkalpen der Ostalpen vorzüglich an denjenigen Orten erhalten hat, wo durch die periodische Wirkung des Föhns, die Gegend klimatisch einen local privilegierten Charakter besitzt; ihre vorgeschobensten Posten in den nördlichen Alpenthälern sind bevorzugte Föhnstriche.

Diese Thatsache erlaubt uns vielleicht auch der Frage nach der Zeit der Einwanderung näher zu treten. Dieselbe kann wohl nur in einer Zeit erfolgt sein, wo in den nördlichen Kalkalpen und ihren präalpinen Hügelländern das Klima wärmer und trockener war, denn *D. germanicum* ist eine ausgesprochene Thermophyte. Die Geologie, sowie die Befunde der Pflanzen- und Tiergeographie lehren uns, dass auf die Eiszeit in Mitteleuropa eine Periode von mehr continentalerem Charakter folgte. In diese sogen. aquilonare Periode müssen wir wohl die Einwanderung unserer Pflanze in die Nordalpen verlegen. Dafür sprechen auch die Begleitpflanzen, wie wir sie bei der Besprechung des Vorkommens von *D. germanicum* im Canton Graubünden aufgeführt haben[1]); es sind vorzüglich Pflanzen mit größeren Wärmeansprüchen, die wenigstens z. T. auf eine östliche Einwanderung hinweisen. Als Hauptbegleitpflanze verdient *Bromus erectus* noch einige Beachtung. Schröter sagt von ihr: »sie bildet den dominierenden Bestand eines Wiesentypus, der als »Burstwiese« bezeichnet werden kann. In der Cultur und Bergregion ist an sonnigen Lagen dies der ursprüngliche Rasen auf Molasse und Kalk, der erst durch Culturmaßregeln (Düngen, Mähen, Weiden) verändert wird. Die Pflanze ist ein Bestandteil der baltischen Flora und wohl mit dem silvestren Element eingewandert; ihre Vorliebe für warme, sonnige Halden macht es wahrscheinlich, dass sie wenigstens ihre höheren Standorte mit Hilfe der aquilonaren Periode erreicht hat.« Es sei hier noch daran erinnert, dass gerade die sogen. Herrschaft im Canton Graubünden klimatisch bevorzugt und pflanzengeographisch durch eine Reihe südlicherer Formen gekennzeichnet ist. Statt einer langen Aufzählung verweise ich nur auf die classische Schilderung von Christ, Pflanzenleben der Schweiz (1882) p. 136 ff.

---

1) Siehe p. 388.

Als Product der aquilonaren Periode hat nun bereits schon Escher von der Linth im st. gallischen Rheinthal Löß entdeckt. Für die Gegend Tardisbrücke-Haldenstein bei Chur ist der Löß durch Brügger und Favre constatiert worden, zwischen Mastrils und Nussloch am linken Ufer der in Eocän geschnittenen Schlucht und 30—50 m über dem Rhein. Nachgewiesen wurde der Löß in unserem Gebiet von der Mündung der Ill bis zu derjenigen der Plessur in den Rhein, auf beiden Thalseiten. Für alle weiteren Aufschlüsse, besonders über die Entstehung und Herkunft des Löß im Rheinthal, verweisen wir auf die interessante Arbeit von J. Früh: der postglaciale Löß im st. gallischen Rheinthal. (Vierteljahrschr. der naturf. Ges. in Zürich Bd. 44 (1899) p. 157—191), der wir auch diese Angaben entnommen haben.

Ob nun die Einwanderung von den Ostalpen her, aus der Gegend von Wien, oder über den Brenner erfolgte, ist wohl noch eine offene Frage, die ich an Hand meiner Materialien nicht zu entscheiden wage. Immerhin ist mir der letztere Weg nicht so ganz unwahrscheinlich, indem so das merkwürdige Fehlen der Art im ganzen Gebiet vom Semmering bis zum Südabfall der Karawanken einigermaßen verständlicher würde. Es wäre nicht der einzige Fall; schon Kerner hat nachgewiesen, dass eine Reihe südalpiner Pflanzen (*Carex baldensis*) in ihrer Wanderung nach Norden diesen Weg eingeschlagen haben.

11. **D. Anatolicum** Boiss. et Heldr. Diagn. Ser. I. IX. 31. Boiss. Fl. orient. Bd. II. p. 162.

Ein kleines, 20—35 cm hohes, nur am Grunde verholztes Sträuchlein, mit zahlreichen ausgebreitet aufsteigenden, mehr oder weniger krautigen, dichtfilzig, abstehend-rauhhaarigen Stengeln. Verzweigung ziemlich regelmäßig, nur gegen die Spitze öfters etwas einseitswendig. Blätter sitzend, handförmig 5-zählig. Teilblättchen 10—15 mm lang, 2,5—3,5 mm breit, länglich-lanzett, an beiden Enden zugespitzt und beiderseits mit langen, feinen, locker abstehenden, weißlichen Haaren. Blütenköpfchen bei der Anthese ziemlich locker und gleichzeitig blühend, seiten- oder endständig, 8—14-blütig. Blütenstandstiele mehr oder weniger abstehend, 2—4 mal so lang als das Stützblatt. Blütenstielchen sehr kurz, höchstens 1/2 so lang als die Kelchröhre (Blüten daher oft beinahe sitzend) zottig-behaart. Deckblättchen an der Basis der einzelnen Blütenstielchen in Form von sehr kleinen, schwarz-roten Hüllschüppchen. Am Blütenstandstiel etwas unterhalb vom Blütenköpfchen ein dreiteiliges Hochblatt.

Kelch (Tafel VIII, Fig. 21 *a*) mit langer, zottig locker anliegender Behaarung, schwach zweilippig, obere 3 Kelchzähne kürzer und breiter, untere etwas länger und schmaler, etwa so lang als die Kelchröhre, an der Spitze meistens violett angelaufen.

Krone 1 1/2 bis fast doppelt so lang als der Kelch. Fahne (Taf. VIII,

Fig. 21 *b*) kahl, 5—6½ mm seitlich deutlich ausgebuchtet, distaler Abschnitt, meist kleiner und abgestutzt. Flügel kaum kürzer als die Fahne. Schiffchen an der Spitze dunkelpurpurrot, von den etwas längeren Flügeln meist ganz bedeckt. — Flügel und besonders die Fahne gegen die Basis weinrot bis purpurrötlich.

Hülse c. 5 mm lang auf 2½—3 mm Breite, länglich eiförmig, zugespitzt, 2—2½mal so lang als der Fruchtkelch, stark aufgedunsen, runzelig, aber kahl, 1-samig. Fruchtkelch nicht verkahlend.

Same seitlich zusammengedrückt, oval, braun; Nabel c. $^1/_{18}$ des Samenumfanges.

Blütezeit. In den Niederungen der Südküste Kleinasiens schon im Mai blühend, auf der inneren Hochebene im Juni; dagegen gelangt sie in den Gebirgslandschaften des östlichen Kleinasien erst im Juli oder sogar erst im August zur Blüte. Beim Dorfe Tchaousli bei Mersina sammelte Balansa bereits am 4. Juni 1855 Fruchtexemplare.

Meereshöhe. Von der Ebene bis zur subalpinen Region: Tchaousli bei Mersina unweit vom Meeresstrande. Koniah c. 1150; Akdagh bei Amasia 1400 m; am Bulgar-dagh zwischen Güllek und den Bleigruben 6000′ = c. 2000 m. Das Hauptverbreitungscentrum der Art dürfte in der subalpinen Region von c. 1000—1600 m zu suchen sein.

Bodenbeschaffenheit, auf Kalk.

Standortsverhältnisse, sonnige Hügel, lichte Waldungen und Pinienbestände; in der höheren Region wohl auch auf Weiden. Überall bevorzugt sie trockene, warme Orte.

Verwandtschaft, Variabilität. *D. Anatolicum* Boiss. stimmt in Wuchs, Blattform, Blütengröße, sowie in der Zahl der Blüten im Köpfchen mit *D. germanicum* vollkommen überein und steht überhaupt dieser Pflanze sehr nahe.

Hier die Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten.

D. Anatolicum Boiss.	*D. germanicum* (Gremli) Rouy.
1. Ganze Pflanze abstehend behaart.	1. Pflanze seidig anliegend, behaart.
2. Fahne deutlich ausgerandet, distaler Abschnitt meist kleiner und vorn abgestutzt.	2. Fahne deutlich ausgerandet, beide Abschnitte annähernd gleich groß und gleich breit.
3. Flügel und Fahne an der Basis weinrot bis purpurrötlich.	3. Flügel und Fahne weiß.
4. Kelch locker-langhaarig.	4. Kelch anliegend, seidig-zottig behaart.
5. Hülsen länglich-eiförmig, zugespitzt, 2—2½mal so lang als der Fruchtkelch.	5. Hülsen rundlich bis länglich-oval, braun, 2mal so lang als der Fruchtkelch.

Die Unterschiede sind demnach so geringfügig und z. T. sogar durch Übergänge verwischt, dass wir *D. Anatolicum* Boiss. wohl als eine kleinasiatische Form des *D. germanicum* auffassen müssen.

Trotz der geringen Verbreitung zeigt auch diese Art eine nicht unbedeutende Variabilität, besonders sind die Pflanzen der inneren trockenen Hochebene von den-

jenigen der feuchteren Gebirge und Vorländer ziemlich verschieden. Erstere sind bedeutend kleiner, nur 15 bis höchstens 20 cm hoch, sie sind ferner weniger verzweigt und bedeutend stärker, fast filzig-zottig behaart und die Stengel mehr verholzt. Wir werden wohl nicht fehl gehen, wenn wir in diesen Unterschieden Anpassungsmerkmale an das überaus trockene Klima des Inneren von Kleinasien erblicken.

Verbreitung. *D. Anatolicum* Boiss.[1]) findet sich nur im östlichen Kleinasien (Paphlagonien, Cappadocien, Lykaonien, Cilicien) und im westlichen Armenien, siehe Boiss. Fl. orient.[2]).

A. Kleinasien. 1. Paphlagonien. Wilajet Kastamuni, Tossia bei Schakirla, lg. P. Sintenis (I, VI, X, XIII, XVIII); zwischen Tossia und Marsivan, lg. Dr. Wiedemann (XVIII); zwischen Hamamli und Safranbol, lg. Dr. Wiedemann (XVIII); Safranbol-Aradsch, lg. Dr. Wiedemann (XVIII), bei Kadikios, lg. Dr. Wiedemann 1834.

2. Cappadocien. Ak-dagh bei Amasia, lg. J. Bornmüller Exsic. (!!); zwischen Amasia und Turchal, lg. Dr. Wiedemann (XVIII); Karamas-dagh, 5 Stunden östlich von Caesarea, lg. Balansa (III, 7).

3. Lykaonien. Am Abstieg zur Ebene von Konia, am Wege von Beyschehr, lg. Heldreich (III. 7); Konia 1845, kleinwüchsige, wenig verzweigte, stark filzig-zottige Pflanzen (VI).

4. Cilicien. Bulghar-dagh zwischen Gullek und den Bleigruben, lg. Th. Kotschy (7), Gulek-Boghas, 10 Stunden nördlich von Tarsus, lg. Balansa 55 (III) bei dem défilé des Portes ciliciennes; Pflanze sehr hoch gewachsen, Blätter breiter (bis 17 mm lang und $4^1/_2$ mm breit), cilicischer Taurus, lg. Kotschy 53. Die basalen Blätter der vegetativen Triebe z. T. mit sehr reducierten, kurzen, lederigen Blättern, wie bei *D. suffruticosum* Vill. Tchaousli bei Mersina am Meeresufer, lg. Balansa 55, etwas abweichend, Pfl. c. 40 cm hoch mit breiteren, längeren Blättern, schwächerer Behaarung.

---

1) Anatolien, soviel wie Morgenland, insbesondere Kleinasien.

2) Boissier, Fl. orient. II. p. 163, hält *D. Anatolicum* mit *D. intermedium* Ledeb. = *D. herbaceum* Vill. nahe verwandt. *D. Anatolicum* Boiss. soll sich von der letzteren Pflanze nur durch die filzige Bekleidung und die längeren Hülsen unterscheiden. Dieser Auffassung kann ich jedoch nicht zustimmen. *D. Anatolicum* Boiss. steht der *Suffruticosum*-Gruppe der Eudorycnien entschieden näher als der *herbaceum*-Gruppe. Von *D. herbaceum* Vill. unterscheidet sich unsere Art durch folgende Merkmale:

1. Die Größe der Blüten ($5—6^1/_2$ mm lang, statt 3—4,5 mm).
2. Die weniger blütigen Köpfchen (8—14, statt 15—25-blütig).
3. Die kürzeren Blütenstielchen.
4. Kelch locker langhaarig, statt zerstreut kurz angedrückt behaart.
5. Kelchzähne breit lanzett-zugespitzt, statt kurz stumpf, dreieckig.
6. Form der Fahne, siehe Figuren.
7. Blätter schmal länglich-lanzett und nicht länglich-oval.
8. Ganze Pflanze zerstreut abstehend bis zottig behaart und nicht Behaarung spärlich locker abstehend.
9. Hülsen größer, länglich eiförmig (c. 5 mm lang, statt 3—4 mm).

Auch von *D. suffruticosum* Vill. lässt sich unsere Pflanze leicht unterscheiden durch:

1. Die abstehende Behaarung von Stengel und Blättern.
2. Die viel größeren, weit vorragenden Hülsen.
3. Den locker langhaarigen Kelch.
4. Die Form der Fahne (siehe Figuren).
5. Die Färbung von Flügel und Fahne.
6. Die etwas breiteren Blätter, welche fast immer am ganzen Stengel nach Form und Größe einheitlich sind.

Fahne entschieden länger als der Flügel (II, III, VI, XIV); Eingang zum Kuru-Bel, lg. Vetter, blühend am 15. Oct. 1894 (III).

B. Armenien. Egin am Euphrat, Hodschadurdagh, lg. P. Sintenis 90 (I, XVI, XVIII), schwächer behaart, basale Blätter der Triebe z. T. reduciert, kurz, lederartige Fahne eingeschnürt und beide Abschnitte nahezu gleich, Jokardidagh, lg. P. Sintenis 99 (XVII, III, VI, X).

12. **D. Hausskneclıtii** Boiss. Fl. orient. II. p. 163 (1872).

= *D. Kotschyanum* Boiss. spec. nov. in Th. Kotschy, pl. excurs. iter cilicico-kurdicum n. 544 (1859).

= *D. libanoticum* Boiss. Diagn. Ser. II. 2. p. 19, pro parte.

Ein gestrecktes, etwas steiflich, reichverzweigtes Halbsträuchein von c. 40—60 cm Höhe. Unterer Teil des Stengels meist regelmäßig verzweigt, gegen die Spitze jedoch mehr oder weniger einseitswendig. Die ausgewachsenen unteren Seitenzweige meist mehrblätterig und die Köpfchen somit endständig, fast nur die oberen Köpfchen seitenständig.

Stengel aufsteigend oder verlängert aufrecht, schwach längsrillig, angedrückt seidenhaarig, wenigstens an der Basis halbstrauchig-holzig.

Blätter beinahe sitzend, handförmig 5-zählig. Teilblättchen 12—18 mm lang, 3—4 mm breit, zugespitzt, verkehrt-eilanzett bis länglich-lineal. Ober- und Unterseite mehr oder weniger dicht anliegend-seidenhaarig. Köpfchen langgestielt, öfters successive sich öffnend, armblütig (7—14), Blütenstiele etwa so lang als die Kelchröhre oder auch etwas kürzer; dicht kurz anliegend seidenhaarig. Unter jedem Köpfchen oder etwas tiefer 1—3 lineal-lanzettliche, dicht seidighaarige Hochblättchen. Deckblättchen außerordentlich klein, punktförmig, dunkel schwarzrot[1]).

Kelch kurz anliegend seidenhaarig[2]), schwach zweilippig; Oberlippe 2-, Unterlippe 3-zähnig. Die 2 oberen Zähne etwas breiter, die 3 unteren schmaler, kurz dreieckig zugespitzt, fast $^1/_2$ so lang als die Kelchröhre.

Krone doppelt so lang als der Kelch. Fahne (Tafel VIII, Fig. 22) kahl, 7 mm lang, in der Mitte deutlich geigenförmig ausgebuchtet, unterer Abschnitt etwas breiter (10-nervig), oberer Abschnitt nur noch deutlich 3-nervig. Flügel etwas länger als der Kelch, vorn verwachsen und das schmale schwach gebogene Schiffchen ganz bedeckend.

Frucht. Hülse einsamig, elliptisch, seitlich comprimiert, doppelt so lang als der zusammengeschrumpfte Kelch (5—6 mm lang, c. 3 mm breit), kahl, längsrunzelig und in den bleibenden Griffel zugespitzt. Fruchtköpfchen oft nur mit 1—2 Hülsen, selten mehr als 7-hülsig.

Blütezeit. Im Hochsommer, Juli und August.

Meereshöhe. Die zwei einzigen diesbezüglichen Angaben verdanken wir C. Haussknecht und Th. Kotschy; ersterer fand die Pflanze am Soff-

1) Beim getrockneten Herbarmaterial schwarz und von der Behaarung meist fast verdeckt.

2) Blütenstielchen und Kelchzipfel meist dicht, Kelchröhre dagegen öfters spärlich zerstreut-haarig.

dagh in einer Höhe von 4000′ = c. 1350 m, letzterer sammelte sie im östlichen Armenien bei 4600′ = c. 1530 m. Die Pflanze dürfte demnach der montanen und subalpinen Region angehören.

Standortsverhältnisse, auf grasig-fettem Boden.

Verwandtschaft. *D. Haussknechtii* Boiss. stimmt wie *D. Anatolicum* Boiss. in Wuchs, Blütengröße, in Form, Größe und Behaarung der Blätter, sowie auch in der Blütenzahl im Köpfchen ganz mit *D. germanicum* (Geml.) Rouy überein. Die 3 Arten sind folgendermaßen zu unterscheiden.

D. Anatolicum Boiss.	*D. germanicum* (Gremli) Rouy.	*D. Haussknechtii* Boiss.
1. Pflanze 20—35 cm hoch.	Pflanze 20—40 cm hoch.	Pflanze 30—60 cm hoch.
1. Ganze Pflanze abstehend behaart.	Pflanze seidig anliegend behaart.	
3. Deckblättchen unter den Köpfchen in Form kleiner, deutlicher Schüppchen.		Deckblättchen außerordentlich klein, punktförmig.
4. Kelch locker-langhaarig.	Kelch anliegend seidig-zottig behaart.	Kelch kurz anliegend, seidenhaarig.
5. Hülse (5 mm lang, c. $2^1/_2$—3 mm breit), lang eiförmig zugespitzt, seitlich schwach zusammengedrückt (2—$2^1/_2$ mal so lang als der Fruchtkelch).	Hülse (3,5—4,5 mm lang, ca. 2—3 mm breit) rundlich, später oft etwas länglich-oval; seitlich kaum zusammengedrückt.	Hülse (5—6 mm lang, ca. 3 mm breit) elliptisch, seitlich stark zusammengedrückt.

Die Pflanze unterscheidet sich somit von *D. germanicum* durch den höheren Wuchs, den kurz anliegend seidenhaarigen Kelch, die stark reducierten, punktförmigen Deckblättchen und die größeren, elliptischen, seitlich comprimierten Hülsen. — Obwohl sich bei dem spärlichen Material keine weiteren Übergänge fanden, ist doch die nahe Verwandtschaft der beiden Pflanzen schon nach der Differentialdiagnose wohl zweifellos. *D. Haussknechtii* Boiss. ist demnach, analog dem *D. Anatolicum* Boiss., wohl nur als eine zweite kleinasiatische Form des *D. germanicum* Grml. (Rouy) aufzufassen.

Nach Boissier, Fl. orient. II, p. 162/163, würde sich *D. Haussknechtii* von *D. Anatolicum* nur durch den angedrückt behaarten Kelch und die zugespitzteren Blätter unterscheiden. Unter Berücksichtigung obiger Differentialdiagnosen ergiebt sich jedoch, dass die beiden Pflanzen wohl kaum verwechselt werden können. Die Annäherung beider Formen an *D. germanicum* ist entschieden größer als ihre Beziehungen zu einander.

Verbreitung. Eine Pflanze des nördlichen und östlichen Hochlandes von Armenien, bisher nur von zwei Standorten bekannt geworden.

Bei Gumgum, distr. Warto, Südabhang des Bingöl-dagh, Prov. Musch, lg. Th. Kotschy, pl. excurs. cilic.-kurdic. 1859 n. 544 (P, II, III, XIII, XVIII, 7).

Mte. Soff-dagh nördlich Syrien, lg. Haussknecht 65 (XIII, 5).

D. Haussknechtii Boiss. β. var. *Libanoticum* Boiss. ist eine von dem Haussknecht'schen Backenklee, besonders durch den viel kleineren

Wuchs schon habituell sehr abweichende Form. Die Äste sind verkürzt, niedergestreckt und mehr oder weniger dem Boden angeschmiegt, die Stengelbasis ist stark knorrig-verholzt und auch das Wurzelwerk besonders kräftig. Es dürfte diese interessante, kaum 10—15 cm hohe Pflanze voraussichtlich ein Felsen- oder Steppenbewohner sein, leider fanden sich über die näheren Lebensbedingungen derselben gar keine Angaben.

Auch sonst zeigt die Pflanze gegenüber *D. Haussknechtii* noch einige weitere Abweichungen. Die Blütenköpfchen sind noch armblütiger (5—10-blütig); der Kelch ist lockerhaarig, nur an den Kelchzähnen etwas reichlicher langwimperig. Blättchen sehr klein (3—10 mm) länglich-lanzett, wie die oberen Stengelteile z. T. abstehend behaart. Fahne c. 6 mm lang, auch in der Form etwas verschieden.

Ist bisher nur bekannt geworden von:

Trockene Orte oberhalb Zachle am Libanon in Syrien, lg. E. Boissier, Mai—Juli 46 (III, 7) und bei Ain el Asafi, lg. Ehrenberg (XIII, 7).

Anhang.

D. calycinum Stocks. in Hook. Kew. Journ. bot. et Kew Misc. IV. p. 145 (1852).

= Boissier Fl. orient. II. 163 (1872).

Da diese Pflanze nur in wenigen sehr unvollständigen Belegstücken gesammelt wurde, ist sie noch ungenügend bekannt und daher auch ihre systematische Stellung immer noch fraglich. Eine kurze Zusammenstellung der Merkmale, soweit sie an Hand der spärlichen Materialien festgestellt werden können, zeigt uns, dass die Pflanze wohl überhaupt nicht zur Gattung Dorycnien zu stellen ist, denn die Unterschiede gegenüber der sonst so einheitlichen Gruppe der Dorycnien sind zu groß. Auch Boissier sagt: »Ich habe nur einige blütentragende Belegstücke gesehen. Die Krone ist, wie es scheint, schlecht entwickelt; gewiss kein *Dorycnium*, wahrscheinlich auch kein *Lotus*, vielleicht ein Art *Ononis*?«

Pflanze einjährig, sehr klein (c. 4,5—5,5 cm hoch) abstehend behaart. Wurzel eine verhältnismäßig sehr lange (c. 6—8 cm), kaum verzweigte Pfahlwurzel. Blätter gestielt, ohne die pfriemlich-lanzettlichen, borstig-gewimperten Nebenblättchen, meist 5-zählig, deutlich gefiedert. Teilblättchen länglich-oval. Blüten in sehr kurzgestielten 6—8-blütigen Köpfchen. Die borstigen Hochblättchen überragen kaum die kurzen Blütenstielchen. Kelch c. 10—12 mm lang, langhaarig, die verlängert-linealen Kelchzähne doppelt bis dreifach so lang als die kurze Kelchröhre und bis zur Spitze krautig. Krone sehr klein, nicht aus dem Kelch hervorragend. Hülsen einsamig, rundlich, geschnäbelt und gestielt, mit baumwollartiger Bekleidung, etwa die Mitte der Kelchzähne, des nach oben sich erweiternden Fruchtkelches, erreichend.

Vorkommen. Bisher nur von einem einzigen Standort in Belutschistan, am Fuß des Chebel Tun bei Khanuk (1851) bekannt, lg. E. Stocks 1021 (III).

Synonymenliste der Gattung Dorycnium.

Bonjeania Rchb. (als Gattung).

cinerascens Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. I. (1866) p. 12/13 = D. hirsutum var. tomentosum pro parte.

graeca Griseb Spicil. Fl. Rumel. I. 43 = D. latifolium.

hirsuta Rchb. Fl. germ. excurs. (1832) p. 507 = D. hirsutum.

hirsuta Rchb. v. *acutifolia* Reverchon = D. hirsutum v. hirtum f. acutifolium.

hirsuta β *incana* Koch Synopsis ed. II, p. 196 = D. hirsutum v. incanum (Loisl) Ser.

hirta Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. I. (1866) p. 11 = D. hirsutum v. hirtum.

incana Rouy = D. hirsutum v. incanum (Loisl) Ser.

italica Jord. et Fourr. l. c. = D. hirsutum v. tomentosum pro parte.

prostrata Jord. et Fourr. l. c. = D. hirsutum v. hirtum pro parte.

recta Rchb. Fl. germ. excurs. (1832) p. 507 n. 3262 = D. rectum.

retusa Rouy Fl. de France V. p. 133 not. (1899) = D. hirsutum v. rectum.

syriaca Boiss. Diagn. Ser. I, 9 p. 31 = Form von D. hirsutum v. hirtum.

venusta Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. I. (1866) p. 12/13 = D. hirsutum v. tomentosum pro parte.

Dorycnium Vill.

acutifolium Reverch. ined. = D. hirsutum v. hirtum f. acutifolium.

affine Jord. Grain. Rec. Jard. Grenoble (1849) 14 = D. Jordani.

ambiguum Poepp. ex Bernh. Sem. Hort. Erf. (1837), ex Linnaea XII. (1838) Litt. 76 = Anisolotus Poeppigiana.

anatolicum Boiss. et Heldr. Diagn. Ser. I, IX. 31; Boiss. Fl. orient. II. p. 162 (1872).

angustifolium Roux = D. hirsutum v. incanum f. angustifolium (Roux).

argenteum Delile Fl. Egypt. 257 t. 40 = Lotus argenteus.

Broussonetii Webb Phytographia canariensis T. III. partie 2. p. 90 tab. 57 (1836—50).

calycinum Stocks in Hook. Kew. Journ. IV. (1852) 145 = ? sehr wahrcheinlich kein Dorycnium, siehe Boiss. Fl. orient. II. 163 (1872).

caucasicum Regel Ind. Sem. Hort. Petrop. (1856) 40 = Doronicum caucasicum.

cinerascens Jord. et Four. Brev. pl. nov. fasc. II. p. 22 (1868) = D. suffruticosum.

collinum Jord. et Four. l. c. p. 24 — D. suffruticosum f. collinum.

Corsicum Jord. ined. Magnier. Fl. selecta exsic. Nr. 515 (1880) = D. suffruticosum f. corsicum.

decumbens Jord. Observ. sur pl. plantes nouv, rares ou critiques de la France frag. III. p. 60 (1846) = Jordani.

decumbens non Jord. in Kerner Fl. exsicc. austr. hungar. N. 417 u. Schedae fl. exsicc. austr. hungar. II. p. 8 (1882) = germanicum.

diffusum Janka Öst. bot. Zeitschr. XIII. p. 314 (1863) = herbaceum.

dispermum Ser. in DC. Prodr. II. 209 = herbaceum pro parte.

dolichocarpum Clavaud Fl. de la Gironde. Actes soc. Linn. Bordeaux vol. XXXVIII. p. 524 (1884) = suffruticosum pro parte.

dumulosum Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. II. p. 22 = D. suffruticosum pro parte.

elongatum Jord. et Fourr. l. c. p. 21 = D. suffruticosum pro parte.

eriophthalmum Webb Phytographia canariensis T. III. partie 2. p. 88. tab. 59 (1836—50).

frutescens Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. II. p. 21 (1868) = D. suffruticosum pro parte.

fruticosum Ruching Fl. Lidi. Ven. p. 187 non Pers = herbaceum.

fruticosum Pers Syn. II. 354 = suffruticosum.

germanicum (Gremli) Rouy Fl. de France V. p. 139—140 (1899)
mit f. nanum (Heldr. et Hausskn.) nob.

gracile Jord. Observ. sur plus. pl. nouv. rares ou critiq. de la Fr. frag. III. p. 70 (1846) = Jordani.

graecum Ser. DC. Prodr. II. p. 208 (1825) = latifolium.

Haussknechtii Boiss. Fl. orient. II. p. 163 (1872)
mit var. libanoticum (Boiss.) l. c.

herbaceum Vill. Prospect. p. 411 u. Hist. des pl. de Dauphiné III. p. 417 (1789)
mit folgenden Formen:

α) genuinum Rikli
β) intermedium (Ledeb.) Rikli
γ) septentrionale Rikli
δ) glabratum Aschers. ined.

herbaceum Vill. v. *subalpina* ined. J. Freyn in (III) = D. germanicum f. nanum.

herzegovinum Degen ined. = D. germanicum f. nanum.

hirsutum (L.) Ser. DC. Prodr. II. p. 208 (1825)

1. v. ciliatum nob.
2. v. glabrescens nob.
3. v. gabrum nob.
4. v. hirtum Rouy
   - f. hirtum (Jord. et Fourr.).
   - f. prostratum (Jord. et Fourr.).
   - f. syriacum (Boiss.) nob.
   - f. acutifolium Reverchon.
5. v. incanum (Loisl) Ser. in DC. Prodr. II. p. 208
   f. angustifolia Rouy.
6. v. tomentosum (nob.).

hirsutum (L.) Ser. β. *incanum* Ser. DC. Prodr. II. p. 208 (1825) = hirsutum (L.) Ser. v. incanum (Loisl) Ser.

hirtum Poepp. ex Bernh. Sem. Hort. Erf. (1837); ex Linnaea XII. (1838) Litt. 76 = Hosackia subpinnata.

humile Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. II. p. 24 (1868) = suffruticosum pro parte.

ibericum Willd. Enum. Hort. Berol. suppl. 52, = latifolium.

implexum Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. II. p. 21 (1868) = suffruticosum pro parte.

incanum Lois. = hirsutum v. incanum (Loisl) Ser.

insulare Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. II. p. 23 (1868) = suffruticosum f. corsicum.

intermedium Ledeb. Ind. Sem. Hort. Dorp. 14 (1820) — herbaceum f. intermedium (Ledeb.) Rikli.

Jordani Loret et Barrand. Fl. de Montpellier ed. I. t. I. p. 175 (1876).

Jordani Loret et Barrandon subspec. *germanicum* Gremli Excursionsfl. ed. 6. p. 496 (1889) und Neue Beiträge Heft V. p. 72 (1890) = germanicum.

Jordani non Loret et Barrandon Gremli Excursionsfl. d. Schweiz 8. ed. (1896) = germanicum.

Jordanianum Willkomm (1877), Willkomm et Lange Prodr. fl. hisp. III. p. 336 (1880) = Jordani.
Juranum Rouy Fl. de Fr. V. (1899) p. 136 = herbaceum f. septentrionale.
Kotschyanum Boiss. spec. nov. in Th. Kotschy pl. exsicc. iter cilic.-kurdicum Nr. 544 (1859) u. Fl. orient. II. 163 (1872) = Hausknechtii.
Kotschyi Boiss. in Kotschy pl. 1862 und Boiss. Fl. orient. II. 161 (1872) = D. latifolium v. Kotschyi.

latifolium Willd. Spec. Pl. III. 1397, DC. Prodr. p. 208 (1825) mit var. Kotschyi (Boiss.) nob.

libanoticum Boiss. Diagn. Ser. II. 19 = D. Hausknechtii v. libanoticum.
microcarpum Rouy Fl. de Fr. V. 139 (1899) = D. suffruticosum.
microcarpum Ser. DC. Prodr. II. 209 (1825) = Lotus parviflorus.
microphyllum Sweet Hort. Brit. ed. II. 137 = Indigofera gracilis.
monspeliense Willd. Bieb. Sp. pl. III. 1396 = suffruticosum.
monspeliense Bieb. Fl. Taur. Cauc. II. 221 = herbaceum f. intermedium.
nanum Heldr. et Hauskn. in Sched. = germanicum v. nanum.
parviflorum Ser. DC. Prodr. II. 208 (1825) = Lotus parviflorus.
pentaphyllum Rchb. Fl. Germ. excurs. 507 = suffruticosum pro parte.
pentaphyllum Scop. Fl. carin. ed. II. 87 = herbaceum.
pentaphyllum Scop. β. *adpresse-pilosum* Ledeb. Fl. rossic. I. 559 (1842) = herbaceum
pentaphyllum Scop. β. *hirtum* Neilr. Fl. v. N.-Öst. II. p. 945 (1859) = herbaceum.
pentaphyllum Scop. α. *sericeum* Neilr. l. c. = germanicum.
procumbens Lapeyr. Hist. Abr. Pl. Pyren. 441 = Anthyllis Gerardi.

rectum (L.) Ser. DC. Prodr. II. p. 208 (1825).

sabaudum Reichb. Fl. germ. excurs. 867 (1832) = herbaceum.
sericeum Sweet Hort. Brit. ed. I. 476 = hirsutum.

spectabile Webb Phytographia Canariensis T. III. p. 2. pag. 89. tab. 58 (1836—50).

sphaerocarpum Clavaud Fl. de la Gironde in Actes soc. Linn. de Bordeaux vol. XXVIII. p. 524 (1884) = suffruticosum.
stenocladum Jord. et Fourr. Brev. pl. nov. fasc. II. p. 23 (1868) = suffruticosum.
stenophyllum Schur. Enum. pl. Transs. 159 = suffruticosum.

suffruticosum Vill. Hist. des pl. de Dauphiné vol. II. 416 (1789)
mit α) f. genuinum γ) f. corsicum
β) f. collinum δ) f. cuneifolium.

suffruticosum Griseb. Spicil. Fl. Rum. I. 41 = herbaceum.
suffruticosum auct. germ. et helv. non Vill. = germanicum.
suffruticosum Sib. et M. Fl. Rom. prodr. p. 258 non Vill. = herbaceum.
suffruticosum Vill. v. *germanicum* (Gremli) Burnat in Burnat Fl. des alpes marit. Bd. II. p. 142 (1896) = germanicum.
suffruticosum Vill. v. *herbaceum* St. Lager. Etude des fleurs ed. 8. p. 185 = herbaceum.
suffruticosum Vill. v. *sericeum* G. Beck v. Managetta Fl. v. N.-Öst. Bd. II. 854 (1883) = germanicum.
tomentosum G. Don in Loud. Hort. Brit. 300 = hirsutum.
torulosum Presl. Symb. Bot. I. 19 = Broussonetii.
vexillare Boiss. in Bal. pl. exsic. 1866 u. Boiss. Fl. orient. II. 162 (1872) = D. latifolium.

Gussonea

recta Parlatore pl. rar. f. I. p. 6 = D. rectum.

Lotus

affinis Bess. Cat. hort. crem. (?) p. 81 = D. hirsutum v. incanum.
belgradicus Forsk. descript. fl. Aegypt.-arab. 215 = D. latifolium.
Broussonetii Choissy, DC. Prodr. II. p. 211 (1825) = D. Broussonetii.
Broussonetii in Bourgeau exsicc. no. 431 (1846) = D. spectabile.
Crantzii Vis. Fl. dalm. 3. p. 304 = D. herbaceum.
Dorycnium Crantz Stirp. Austr. ed. II. fasc. V. 402 = D. herbaceum.
graecus L. Mant. (?) 101 = D. latifolium.
hirsutus L. Spec. plant. ed. I. p. 775 (1753) = D. hirsutum.
hirsutus L. v. *incanus* Loisl not 116 (1810) u. Fl. gallica II(p. 137 (1828) = D. hirsutum v. incanum (Loisl) Ser.
hirsutus L. v. sericeus Bourg. exsicc. pl. alp. marit. no. 78 (1861) = D. hirsutum v. incanum (Loisl) Ser.
sericeus DC, Cat. horti monsp. p. 112 (1813) = D. hirsutum v. incanum.
tomentosus Rhode, Schrad. Neues bot. Journ. p. 42 in not (1809) = praec.
polycephalos ined in herb. Broussonet in Montpellier = D. Broussonettii et D. spectabile.
spectabilis Choissy DC. II. p. 211 (1825) = D. spectabile.
rectus L. Spec. plant. ed. II. 1092 (1763) = D. rectum.

Ononis

quinata Forsk. Fl. Aegypt.-Arab. 130 exs., not Vahl = D. latifolium.

Karten (Tafel IX/X).

I. Die Arten der Section *Bonjeania.*
II. Verbreitungskarte von *D. herbaceum* Vill. und *D. Jordani* Loret. et Barr.
III. Verbreitungskarte von *D. suffruticosum* Vill., *D. germanicum* Rouy, *D. anatolicum* Boiss. und *D. Hausknechtii* Boiss.

Tafeln.

Tafel VII. Detailbilder der drei Arten der Section *Canaria.*

Fig. 1—5. *D. Broussonetii* Webb. 1. Kelch mit Staubgefäßröhre und Griffel, 3:1; 2. Fruchtkelch mit junger Hülse, 3:1; 3. Schiffchen, 2:1; 4. Fahne, 2:1; 5. Nebenblatt, 1:1.

Fig. 6—9. *D. eriophthalmum* Webb. 6. Zweigstück mit Blatt und Nebenblatt, 1:1 7. Kelchzähne, 5:1. a) von der Außenseite, b) Innenseite; 8. Fahne, 2:1; 9. Hülse, 1:1.

Fig. 10—14. *D. spectabile* Webb. 10. Zweigstück mit Blatt und Nebenblätter, 1:1; 11. Kelch, 3:1; 12. Fahne, 3:1; 13. Flügel, 4:1, nach Webb tab. 58. a) obere Längsfalte, b) basale Querfalte; 14. Fruchtkelch mit junger Hülse, 1:1.

Tafel VIII.

Fig. 1 u. 2. Keimpflänzchen von *D. herbaceum* Vill., gesät am 4. VI., gezeichnet am 17. VI. 1899, nat. Gr.

Fig. 3. Keimpflanze von *D. herbaceum* Vill., gesät am 4. VI, gezeichnet am 15. VII. 1899, 2:1.

Fig. 4 u. 5. Primordialblättchen von *D. herbaceum* Vill., bestehend aus 3 isolierten Teilblättchen und am Grunde aus 2 seitlichen, sehr kleinen Drüsenschüppchen, 15. VII. 1899, ca. 12fach vergr.

Fig. 6. Primordialblättchen von *D. herbaceum*, etwas weiter entwickelt, mit Blattpolster und Drüsenschüppchen (*a*).

Fig. 7. Epidermis mit der subepidermalen, gerbstoffhaltigen Schicht von *D. hirsutum* (L.) Ser. var. *glabrum*.

Fig. 8. Querschnitt durch das Blatt von *D. hirsutum* (L.) Ser. var. *glabrum* Schnitzlein mit den zahlreichen gerbstoffhaltigen Zellen.

Fig. 9. Fruchtkelch und Hülse von *D. hirsutum* (L.) Ser., nat. Gr.

Fig. 10. Blätter von *D. hirsutum* (L.) Ser. var. *hirtum* f. *acutifolium* Reverch.
{ aa. Blätter am oberen Teile des Stengels.
{ bb. Blätter an der Stengelbasis.

Fig. 11. Blütenteile von *D. hirsutum*. a) Fahnenformen, b) Flügel mit der seitlichen Backentasche, c) Schiffchen, 2:1.

Fig. 12. Fahne von *D. hirsutum* (L.) Ser. var. *hirtum* f. *acutifolium* Reverch., 2:1.

Fig. 13. Blütenteile von *D. latifolium* Willd. a) Fahnenformen, b) Schiffchen, c) Flügel, mit einander an der Spitze verwachsen und mit den Backentaschen.

Fig. 14. Fahnenformen von *D. rectum* (L.) Ser., 2:1.

Fig. 15. Hülse von *D. rectum* (L.) Ser., nat. Gr.

Fig. 16. a—k zeigt die Variabilität der Fahne bei *D. suffruticosun* Vill., 2:1.

Fig. 17. Teilblättchen von *D. suffruticosum* Vill. f. *genuinum*. α) lineal-lanzettliche Blättchen der oberen Stengelteile, β) reducierte, dickliche Blättchen der Stengelbasis, beide fein anliegend behaart, nat. Gr.

Fig. 18. *D. herbaceum* Vill. a) Blatt mit der zerstreut abstehenden langen Behaarung, nat. Gr., b) Kelch 2:1 mit spärlicher, kurz anliegender Behaarung und den kurz dreieckigen Kelchzähnen, c) Fahnenformen, 2:1.

Fig. 19. *D. Jordani* Loret. et Barr. a) Teilblättchen lineal-lanzett, anliegend behaart, nat. Gr., b) Kelch mit pfriemlich-linealen Kelchzähnen und dichter, anliegender Behaarung, 2:1.

Fig. 20. *D. germanicum* (Gremli) Rouy. a) Kelch aufgeschnitten und ausgebreitet, dicht anliegend behaart, b) Hülse, c) Fahnenformen, 2:1.

Fig. 21. *D. anatolicum* Boiss. a) Kelch mit reichlicher, abstehender Behaarung, b) Fahne, 2:1.

Fig. 22. *D. Hausknechtii* Boiss. Fahne, 2:1.

Übersicht und Register.

	pag.
Einleitung	314
Litteratur	317
Gattungsdiagnose	319
Übersicht der Sectionen	322
Sect. I. **Canaria** Rikli	323
1. *D. Broussonetii* Webb	323
2. *D. eriophthalmum* Webb	325
3. *D. spectabile* Webb	326
Sect. II. **Bonjeania** Taubert	328
4. *D. hirsutum* (L.) Ser.	329
a. v. incanum (Loisl) Ser.	332
f. angustifolium Rouy.	
b. v. tomentosum Rikli	334
c. v. hirtum Rikli	338
{ f. hirta Jord. et Fourr.	
{ f. prostrata Jord. et Fourr.	

pag.
f. syriaca (Boiss.) östl. Grenzform.
f. acutifolia (Reverchon).
d. v. ciliatum Rikli 341
e. v. glabrescens Rikli 342
f. v. glabrum Schnitzlein 342
5. *D. rectum* (Ser.) L. 342
6. *D. latifolium* Willd. 348
a. v. Kotschyi (Boiss.) Rikli . . . 351
Sect. III. **Eudorycnium** Boissier . . . 352
7. *D. herbaceum* Vill. 353
α. f. genuinum Rikli.
β. f. intermedium (Ledeb.) Rikli
γ. f. septentrionale Rikli.
δ. f. glabratum Aschers. (ined.).
8. *D. Jordani* Loret. et Barrandon 367
9. *D. suffruticosum* Vill. 372
α. f. genuinum nob. 377
β. f. collinum
γ. f. corsicum
δ. f. cuneifolium
10. *D. germanicum* (Gremli) Rouy . 381
a. f. nanum (Heldr. et Hausskn.) nob. 386
11. *D. anatolicum* Boiss. et Heldr. . 393
12. *D. Haussknechtii* Boiss. 396
a. v. libanoticum Boiss. 397

Erklärung und Berichtigung.

1. Bei genaueren Standortsangaben wurden die erste, zweite, dritte, vierte Woche eines Monats jeweilen durch einen Index hinter der Monatszahl angegeben; so bedeutet z. B. VII_3: dritte Juliwoche.
2. Bei den Varietäten und Formen von *D. hirsutum* ist mehrfach die Endung auf »*a*« (ehemals Gattung *Bonjeania*) stehen geblieben; dieselbe muss jeweilen in »*um*« corrigiert werden. Also z. B. *D. hirsutum* v. *incanum*, statt v. *incana* etc.

Verwandtschaftsbeziehungen der Valerianaceen und Dipsacaceen.

Von

F. Höck.

In der von Diels bearbeiteten »Flora von Central-China« (Botan. Jahrbücher 29, 1901, S. 598 f.) wurde von Engler und Graebner eine neue Gattung der Valerianaceen beschrieben, welche sie die Güte hatten, in Anerkennung meiner früheren Arbeiten über Valerianaceen, als Hoeckia zu bezeichnen. Sobald ich die Beschreibung dieser Gattung las, fiel mir auf, dass sie nahe Beziehungen zu der von mir den Dipsacaceen zugerechneten Gattung Triplostegia haben müsse. Daher teilte ich dies sogleich Herrn Dr. Graebner mit, weil mir an meinem Wohnort ein Vergleich ausländischer Pflanzenarten unmöglich ist. Er sowohl als Herr Geheimrat Engler erkannten denn auch bei einem Vergleich beider Pflanzen sofort die nahe Verwandtschaft beider, ja kamen zu der Ansicht, dass Triplostegia unbedingt den Valerianaceen zugerechnet werden müsse. Diese Ansicht hatte sich mir schon bei der Anfertigung meiner Dissertation 1882 aufgedrängt, da sowohl die Tracht als auch der eigenartige Geruch auf solche Beziehungen hinwiesen. Dennoch ließ ich auch noch in meiner Bearbeitung der Valerianaceen und Dipsacaceen in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« (IV, 4) die Gattung unter den Dipsacaceen, obwohl ich bei der Bearbeitung dieser Familie auf ihre nahen Beziehungen zu Valerianaceen hinwies. Nicht nur das Ansehen so bedeutender Forscher wie Bentham-Hooker und Baillon, die im Gegensatz zu De Candolle diese Stellung befürwortet hatten, bewog mich, der ich damals noch ein Anfänger in der Pflanzenkunde war, keine so durchgreifende Änderung vorzunehmen, sondern vor allem das Vorhandensein eines (und zwar sogar doppelten) Außenkelches; denn ein echter Außenkelch war bis dahin noch bei keiner Valerianacee erwiesen. Zwar habe ich selbst schon in meiner Dissertation gezeigt, dass Verwachsung von Hochblättern auch bei Valeriana-Arten und Plectritis vorkomme, und dass diese zur Erklärung der Entstehung des Außenkelches der Dipsacaceen Verwendung finden könne.

Nun aber ist das fehlende Zwischenglied zwischen Triplostegia und den echten Valerianaceen in der eingangs genannten neuen Gattung gefunden und zwar in einem Gebiet, in dem nach der gleichen Arbeit (S. 601, nach der Bestimmung PRITZEL's), die noch vor 10 Jahren als beschränkt auf den Himalaya betrachtete Gattung Triplostegia[1]) auch vorkommt.

Daher stimme ich auch ENGLER und GRAEBNER bei, dass Triplostegia ebenfalls den Valerianaceen zuzurechnen ist. Wenn wir aber diesen Schritt thun, so hört jeder auffallende Unterschied zwischen Valerianaceen und Dipsacaceen auf, denn jetzt war das Fehlen oder Vorhandensein eines aus 4 Hochblättern gebildeten Außenkelchs allein ein solcher; da aber Hoeckia einen einfachen, Triplostegia aber gar einen doppelten Außenkelch hat, diese jedoch durch Tracht, Blütenbau und Geruch (der auf Vorhandensein gleicher chemischer Bestandteile beruht) Valerianaceen sind, könnten wir hier ebenso verfahren, wie bei den früher allgemein geschiedenen Caesalpinaceen und Papilionaceen, wie bei Rosaceen und Pomaceen; wir könnten die Dipsacaceen mit den Valerianaceen in eine Familie vereinigen. So sehr auch die bezeichnendsten Dipsacaceen wie Succisa und Knautia von echten Valerianaceen wie Valerianella und Fedia abweichen, so ist der Unterschied doch lange nicht so groß wie der zwischen Pirus und Alchimilla. Köpfchenähnliche Blütenstände, die früher die Veranlassung für die Stellung der Dipsacaceen unmittelbar neben die Compositen gaben, kommen auch bei Valerianaceen vor, sind aber vor allem nicht bei sämtlichen Dipsacaceen vorhanden. Die Gattung Morina, die durch Ausbildung ihrer Staubblätter auf einer höheren Entwicklungsstufe zu stehen scheint, hat gleich Triplostegia »Botryen aus Brachien[2])«, d. h. den Lippenblütlern ähnliche Blütenstände, deren Scheinquirle aber ČELAKOWSKÝ mit Sicherheit als brachiale, also in ihrer Anordnung mit denen der bekannteren Valerianaceen übereinstimmende nachwies: »die beiden Vorblätter der Blütensprosse sind bei Triplostegia stets, bei Morina nur ausnahmsweise entwickelt, bei den übrigen Dipsacaceen stets unterdrückt.« Also gerade die Gattung der Dipsacaceen, die man bei alleiniger Betrachtung der nach Ausscheidung von Triplostegia übrig bleibenden Dipsacaceen für die höchste der Familie halten könnte, die auch in ihrer Tracht nahe Beziehungen zu der Gattung

1) Von dieser Gattung kannte man bis vor wenigen Jahren nur eine Art und zwar nur vom Himalaya und West-China; nun ist diese Art auch aus Mittel-China erwiesen. Im Kew Bulletin 1899 aber wurde eine zweite Art dieser Gattung von HEMSLEY aus Neu-Guinea (Wharton Range, 3—4000 m ü. M.) aufgestellt, und schon im folgenden Jahre folgte dieser die Beschreibung einer dritten Art durch GAGNEPAIN aus dem Yunnan (Bull. de la Soc. Bot. de France 47, 1900, p. 332 f.). In der eingangs genannten Gattung ist noch eine nahe Verwandte von ihr erkannt, so dass die Zahl der Arten aus dem engeren Verwandtschaftskreise auf mindestens 4 (vielleicht gar 5, vergl. Anm. 2 auf S. 508 in DIELS Arbeit) von 1 in kurzer Zeit angewachsen ist.

2) L. ČELAKOWSKY in Engler's Bot. Jahrb. XVII. S. 417. — Ähnliche Blütenstände zeigen auch *Valeriana*-Arten.

zeigt, die ihrer Familie den Namen gab, ist Triplostegia unzweifelhaft nahe verwandt.

Während der einfache Außenkelch, genau der Deutung entsprechend, die ihm Čelakovský gab, bei Hoeckia auftritt, hat die ihr zweifellos nächst verwandte Triplostegia einen doppelten Außenkelch, genau wie ihn Penzig an einer abweichenden Form von Scabiosa maritima beobachtete und ihn nach diesen Beobachtungen Čelakovský in Engler's Bot. Jahrb. XVII, Taf. IX, Fig. 11 darstellte. Es zeigt also Triplostegia auch unzweifelhaft nahe Beziehungen zu echten Dipsacaceen.

Die verschiedenartige Tracht kann zur Trennung beider Familien nicht herangezogen werden, da das Aussehen innerhalb der Familien sehr wechselt, der innere Bau aber hat für beide nach den Untersuchungen Grignon's (vgl. meine Angaben in den »Nat. Pflanzenfam.« IV, 4, S. 184) vollkommene Übereinstimmung ergeben.

Nur dann müßte unbedingt noch eine Trennung beider Familien bestehen bleiben, wenn durchgreifende gleichartige Ausbildung irgend eines Teiles bei einer Familie im Gegensatz zur anderen erweisbar wäre. Wenn z. B. alle Valerianaceen jenen bezeichnenden Geruch besäßen, den das Valerianöl erzeugt, dieser aber allen anderen Pflanzen oder wenigstens denen, die in etwas näherer Verwandtschaft zu diesen stehen, fehlte, wäre auch dies Merkmal zur Bestimmung der engeren Verwandtschaftsverhältnisse benutzbar. Man müßte dann annehmen, die Fähigkeit, jene Art der Verkettung von Atomen zu Molekülen zu erzeugen, sei nur einmal erworben und weiter vererbt. Dies ist aber nicht der Fall. Auch Angelica, also eine den Valerianaceen nicht ganz fernstehende Pflanze [1]), enthält z. B. Baldriansäure, einen Hauptbestandtteil des Baldrianöls, während diese sich nicht etwa bei allen ihren näheren Verwandten findet.

Dennoch zeigt ein Überblick über die zu unterscheidenden Tribus, dass eine Trennung beider Familien ungefähr in der alten Abgrenzung noch allenfalls möglich ist:

I. **Plectritideae** [2]) Suksdorf: Blütenstand dichasial oder gabelig verzweigt; 2 Hochblätter (mit je 2 Nebenblättchen) zu 5—6 zipfeliger Hülle verwachsen; Kronenröhre mit (bisweilen spornartiger) Ausstülpung. Staubblätter 3; Frucht meist 3-fächerig, nie mit Pappus; die beiden unfruchtbaren, verkümmerten oder umgebildeten Fruchtfächer (sowie das unpaare vordere Staubblatt) auf Seite des geförderten Vorblattes; Kräuter mit meist ungeteilten Blättern; Amerika.

II. **Valerianelleae** [3]): Blütenstand wie bei I, bisweilen kopfig zusammengedrückt; Hochblätter frei; Kronenröhre ohne deutliche Ausstülpung; Staub-

1) Vergl. die Schluss-Anmerkung.

2) *Plectritis*, *Aligera*.

3) *Valerianella*, *Fedia*.

blätter 3 oder 2. Frucht meist 3-fächerig, doch nur das Fach, das auf Seite des geförderten Vorblattes liegt, fruchtbar; Frucht nie mit Pappus, Kräuter mit meist ungeteilten Blättern; nördliche Erdhälfte.

III. **Valerianeae**[1]: Blütenstand wie bei II; Hochblätter meist frei, selten ein wenig verwachsen; Kronenröhre mit (bisweilen spornartiger) Ausstülpung; Staubblätter 3 oder 1; Frucht meist (bei Kräutern immer) 1-fächerig, doch Fruchtknoten 3-fächerig, aber nur 1 Fach fruchtbar, dies wie bei II gelegen; Pappus oft vorhanden; Pflanzen meist ausdauernd, seltener krautig (dann durch Pappus oder fiederteilige Blätter von II verschieden); alle Erdteile außer Australien.

IV. **Patrinieae**[2]: Blütenstand wie bei II; Hochblätter frei; Staubblätter 4 (gleichlang); Frucht 3-fächerig (doch nur 1 Fach fruchtbar); Stauden mit fiederteiligen Blättern; Asien und Osteuropa.

V. **Triplostegieae**[3]: Blütenstand wie bei I; Hochblätter zu einfachem oder doppeltem Außenkelch vereint; Staubblätter 4 (gleichlang); Frucht 1-fächerig (im Fruchtknoten bisweilen noch zwei weitere Fächer zu erkennen, die später schwinden); Stauden oder Kräuter mit fiederspaltigen Blättern; Südost- und Mittelasien und Neu-Guinea.

VI. **Morineae**[4]: Blüten in Scheinähre, deren Scheinquirle sich auf Dichasien oder Gabeln zurückführen lassen; 4 Hochblätter zu einem einfachen Außenkelch verwachsen; Staubblätter 4 (didynamisch); Frucht einfächerig; Stauden mit fiederspaltigen Blättern; Asien und Südosteuropa.

VII. **Scabioseae**[5] DC: Blüten in Köpfchen; Hochblätter (meist 4) zu einem einfachen Außenkelch verwachsen; Staubblätter 4 (meist gleiche); Frucht einfächerig; Pflanzen ausdauernd oder krautig; Blätter meist fiederlappig oder fiederteilig; in allen drei Erdteilen der alten Welt.

Will man die bisherige Zweiteilung dieser Gruppen wenigstens im Wesentlichen beibehalten, da ein unbedingter Zusammenhang aller natürlich nicht nachweisbar ist, so kann man Gruppe I—V als Valerianaceae von Gruppe VI und VII allenfalls noch trennen. Für diese letzten wird dann wohl am besten der Name Scabiosaceae verwendet; denn dieser soll nach O Kuntze[6] wegen des Alters das Vorrecht vor dem gewöhnlich gebräuchlichen Namen Dipsacaceae haben, ist zugleich aber vor allem bezeichnender, da er auf eine artenreichere und von Natur weiter verbreitete, auch wohl allgemeiner bekannte Gattung begründet ist. Es wäre dann diese letzte

1) *Centranthus*, *Valeriana*, *Astrephia*.

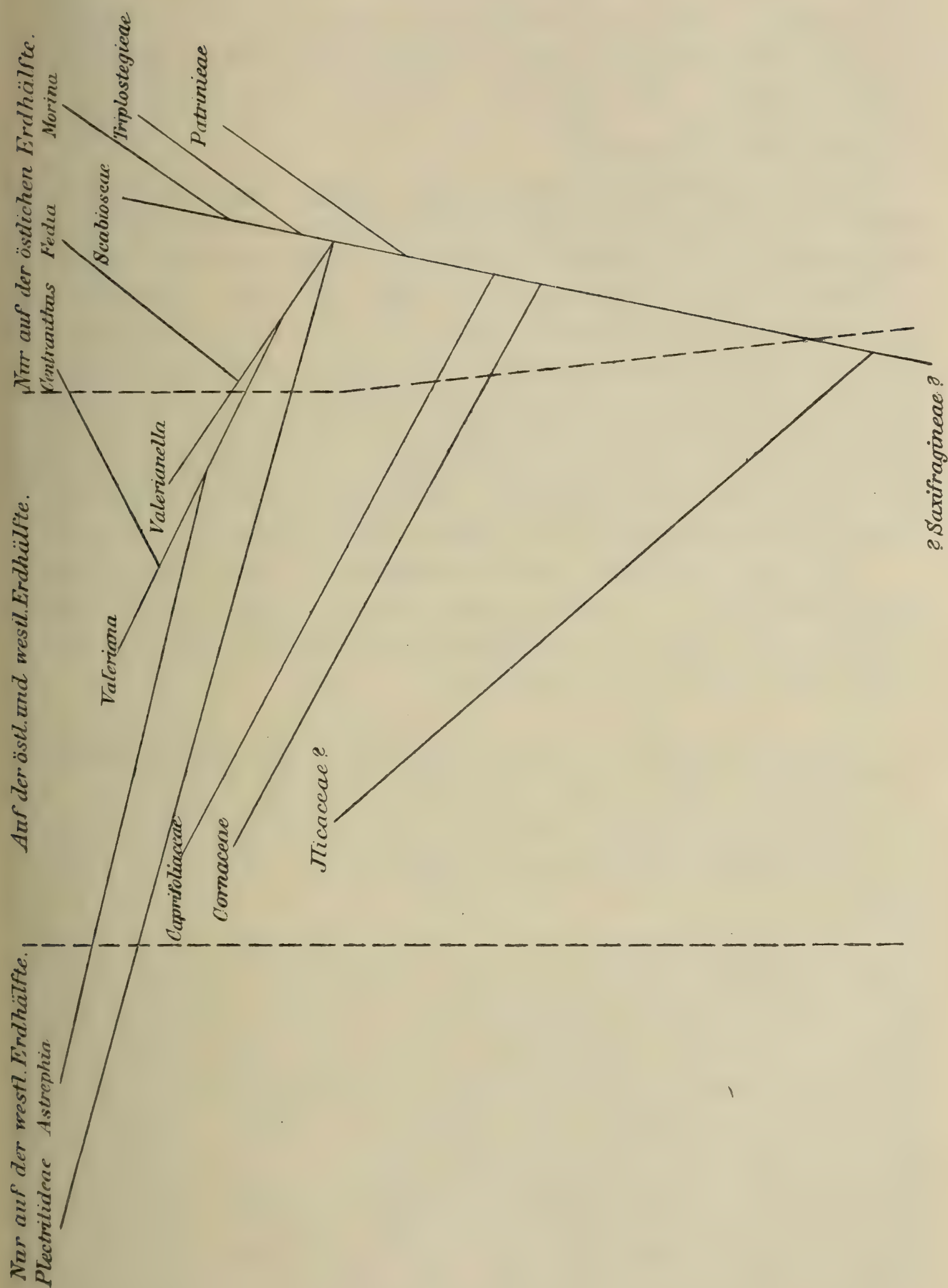
2) *Patrinia* und *Nardostachys*.

3) *Triplostegia* und *Hoeckia*.

4) Nur *Morina*.

5) *Cephalaria*, *Dipsacus*, *Succisa*, *Knautia*, *Pterocephalus*, *Callistemma*, *Scabiosa*, *Pycnocomon*.

6) Allgem. bot. Zeitschr. VI. 1900, S. 118.


Nur auf der östlichen Erdhälfte.
Morina
Triplostegieae
Patrinieae
Scabioseae
Fedia
Centranthus
Valerianella
Auf der östl. und westl. Erdhälfte.
Valeriana
Caprifoliaceae
Cornaceae
Ilicaceae ?
? Saxifragineae ?
Nur auf der westl. Erdhälfte.
Astrephia
Plectritideae

Familie (oder Unterfamilie[1])) von der ersten durch den stets einfächerigen Fruchtknoten und die stets gedrängten Blüten und vielleicht noch (wenn durchgreifend?) durch das Nährgewebe im Samen zu scheiden, während bei den echten Valerianaceen (also mit Einschluss der Triplostegieae) der Fruchtknoten der Anlage nach stets 3fächerig ist, der Blütenstand fast immer sich deutlich auf Dichasien zurückführen lässt und das Nährgewebe im Samen fehlt (ob immer?).

Da eine Aufzählung der Gruppen hinter einander wenig klar das Verhältnis dieser unter einander zeigt, füge ich noch eine solche in Form eines Stammbaumes bei, in welcher gleichzeitig das etwaige Alter der Gruppen, die Höhe ihrer Entwickelung und ihre heutige Verbreitung angedeutet ist.

In dieser stammbaumartigen Übersicht (s. S. 409) ist auch der Anschluss an die ferneren Verwandten angedeutet. Die nächsten Verwandten der Valerianaceen (abgesehen von den wahrscheinlich eine jüngere Weiterbildung darstellenden Scabiosaceae) sind unbedingt die Caprifoliaceae (besonders die Sambuceae[2]), wenn auch zu den Linnaeeae gleichfalls ziemlich nahe Beziehungen vorhanden sind); den Caprifoliaceen stehen bekanntlich die Rubiaceae so nahe, dass sie sich kaum von ihnen scharf trennen lassen[3]).

Wie durch diese dann weitere Beziehungen zu den Cornaceen (und Umbelliferen), also zu Archichlamydeen entstehen, ist ja bekannt[4]); dass vielleicht durch diese weitere Beziehungen zu den Saxifragineae vorhanden sind, habe ich früher angedeutet[5]).

---

1) Dann wären natürlich die entsprechenden Namen *Scabiosoideae* und *Valerianoideae* und für die Gesamtgruppe wäre der Name *Valerianaceae* zu wählen.

2) Vgl. Höck im Bot. Centralbl. LI. S. 233 und Fritsch ebenda LII. S. 81.

3) Vergl. Schumann in Natürl. Pflanzenfam. V. 4, S. 13, und Fritsch ebenda S. 160.

4) Vergl. Schumann u. Fritsch a. a. O., Harms ebenda III. 8, S. 254, Höck in Bot. Centralbl. LXXVI. Nr. 44/45 und Hallier in Natuurk. Tidskr. voor Ned. Ind. LVI. 1896, S. 326.

5) Bot. Centralbl. LXXVI. S. 175. — Hallier (Abhandl. aus dem Gebiet der Naturwiss. Herausgeg. vom naturwiss. Verein z. Hamburg Bd. XVI. S. 61—66), der die dort ausgesprochenen nahen Beziehungen der Rubiales, Umbellifloren (besser Umbellales), Contortae und Tubifloren (besser Tubiflorales, doch mit Ausschluss der Convolvulaceen) anerkennt und gleichfalls deren Anschluss an *Saxifragineae* annimmt, bezweifelt die Richtigkeit der Annahme, dass auch die *Campanulatae* (Campanulales) sich hier anschließen; doch zeigen alle von Engler in diese Ordnung vereinigten Familien außer den Cucurbitaceen unzweifelhaft nähere Beziehungen im Gesamtbau zu den obengenannten Gruppen als zu den Passifloraceen, an die Hallier sie durch Vermittelung der Cucurbitaceen anschließen möchte; das Vorkommen von Inulin in allen Gruppen der Campanulalen möchte wenigstens deswegen weniger bedeutsam sein, weil dies ein Zwischenglied zwischen Stärke und Gummi ist, daher wahrscheinlich auch bei weiteren Gruppen vorhanden sein wird, selbst wenn es auch nicht erwiesen sein sollte. Außerdem werden nur noch gegliederte Michröhren als Unterscheidungsmerkmale der Campanulales von den oben genannten Gruppen angeführt; dem gegenüber sei darauf hingewiesen, dass Michael (Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Holzes der

Compositen, Caprifoliaceen und Rubiaceen. Leipzig 1885) nachweist, dass die Rubiaceen im anatomischen Bau zwischen Caprifoliaceen und Compositen vermitteln, einige Gattungen von ihnen sehr an die letzte Gruppe erinnern. — Alle Gruppen, die ich in der genannten Arbeit als *Archichlamydeae* bezeichnete, gehören nach Van Tieghem's neuerer Auffassung zu den *Tenuinucelleae unitegmieae* (Journal de botanique XII. 197); wenn ich nun auch glaube, dass jener Forscher zu einseitig den Bau der Samenanlagen betont, so bin ich doch der Meinung, dass aus dieser Gruppe sich eine natürliche herausschälen lässt; denn sicher werden die Samenanlagen im ganzen ziemlich beständig in ihrem Bau sein, da sie weniger äußeren Einflüssen ausgesetzt waren, also geringeren Grund zur Umwandlung hatten als Blüten, Früchte, Stengel und andere Teile; die *Cucurbitaceae* aber sind wie die *Passifloraceae* im Gegensatz zu den genannten Gruppen *Crassinucelleae bitegmieae*. Wenn diese Gruppe auch weniger als die zuerst genannte Van Tieghem's als eine natürliche zu betrachten ist, so muss doch unbedingt der gleiche Bau der Samenanlage bei sonst vielfach vorhandenen Übereinstimmungen auch die Verwandtschaftsbeziehungen zweier Gruppen stützen; solche Beziehungen aber sind zwischen Cucurbitaceen und Passifloraceen vorhanden. Dagegen war längst anerkannt, dass die Cucurbitaceen in der Ordnung der *Campanulales* etwas vereinzelt standen. — Wenn hiernach auch wahrscheinlich wird, dass die *Cucurbitaceae* von den Sympetalen zu trennen sind, glaube ich doch, dass, von diesen vereinzelten Ausnahmen abgesehen, die Sympetalen (im Sinne Engler's) bei einer Trennung in 2 Abteilungen (*Ericales*, *Primulales* und *Ebenales* einerseits, andererseits die oben genannten Gruppen) wohl als natürliche Unterklassen (im Verein mit einigen ihnen nahestehenden bisher den Archichlamydeen zugerechneten Gruppen) sich aufrecht erhalten lassen.

Die Vegetation der Karolinen, mit besonderer Berücksichtigung der von Yap.

Von

G. Volkens.

Mit Tafel XI—XIV.

Als im Juli 1899 die deutschen Beamten, welche zur Übernahme der eben von Spanien erworbenen Karolinen- und Marianen-Inseln bestimmt waren, sich zu ihrer Ausreise rüsteten, trat in letzter Stunde seitens des Südsee-Studien-Syndicats die Aufforderung an mich heran, die Herren in jene damals noch als »weltabgelegen« zu bezeichnenden Gebiete zu begleiten, um durch eigne Beobachtung, durch Erkundungen und wissenschaftliche Sammlungen verschiedenster Art die notwendigen Unterlagen für eine Beurteilung des wirtschaftlichen Wertes unseres neuen colonialen Zuwachses zu schaffen. Ich gab auf die Anfrage um so eher eine freudig bejahende Antwort, als auch das Auswärtige Amt sich meiner Aussendung sympathisch gegenüberstellte und dem dadurch Ausdruck lieh, dass es mich der »Flaggenhissungs-Expedition« als commissarischen Beamten beigesellte. Über Singapore, Makassar, Amboina und Banda reiste ich zunächst nach Neu-Guinea und Neu-Pommern, da die gemeinsame Fahrt den Bestimmungen gemäß erst in Herbertshöhe ihren Anfang nehmen sollte. Während die neugewählten Bezirksamtmänner unter Führung des Gouverneurs von Neu-Guinea, Herrn von Bennigsen's, von hier aus die Reise auf einem gemieteten Dampfer fortsetzten, begab ich mich selbst an Bord S. M. S. »Jaguar«, das Befehl hatte, dem Flaggenwechsel deutscherseits den notwendigen militärischen Hintergrund zu verleihen. Es sei mir gestattet, gleich an dieser Stelle dem Führer des Schiffs, Herrn Corvettencapitän Kinderling, wie allen seinen Officieren, meinen verbindlichsten Dank für alle die Förderungen auszusprechen, die sie mir im reichsten Maße während der weiteren achtwöchentlichen Fahrt haben zu teil werden lassen.

Nach Anlaufen der Marshall-Inseln erreichte ich die Karolinen mit Kussai am 8. October. Leider beschränkte sich der Aufenthalt hier auf



Ein „Heuschober"-Fels in der Bucht von Korror, Palau.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Lichtdruck von Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig



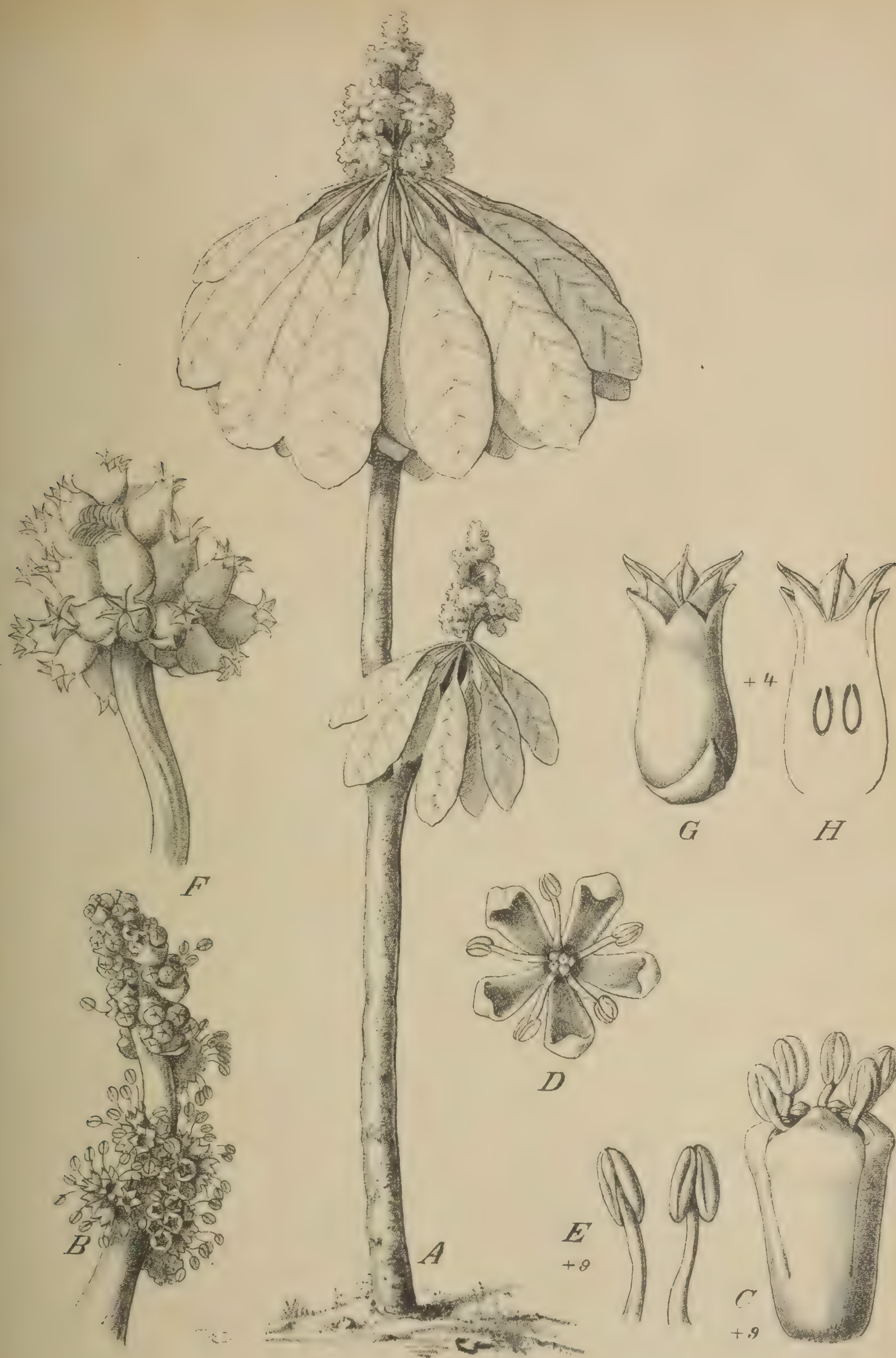
Kulturlandschaft in Jap.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig. Lichtdruck von Meisenbach Riffarth & Co Leipzig



Pandanus-Formation auf den Hügeln des südl. Theils der Jnsel Jap.
(Gruppe von abgestorbenen Bäumen.)

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.
Lichtdruck von Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig



Meryta Senfftiana Vlks.

G. Bartusch del.
Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

nur $1^1/_2$ Tage und leider brachte mir auch die folgende Station, Ponape, wo über eine Woche gerastet wurde, darum nur eine geringe Ausbeute, weil ich fast während der ganzen Zeit schwer krank am Fieber daniederlag. Auch auf den Ruck-Inseln war unseres Bleibens nicht lange; nur zweien derselben, Fefan und Toloas, wurde ein Besuch von wenigen Stunden gewidmet. Die Palaus, die am weitesten nach Westen gelegene Gruppe der Karolinen, lernte ich etwas eingehender kennen. Während eine der unternommenen Landexpeditionen mich quer über das Eiland von Korror führte, zeigte mir die andere von der Hauptinsel Babelthaub wenigstens genug, um ein Urteil über die Bevölkerung und Vegetationsverhältnisse des Küstenstriches zu gewinnen.

Yap, das nächste Reiseziel, kam am 2. November in Sicht. Nach zwölftägigem Aufenthalt von da aus nunmehr nordwärts steuernd, wandten wir uns den Marianen zu. War es bis dahin meine Absicht gewesen, hier für mehrere Monate zu bleiben, so änderte ich meinen Plan, als sich mir auf Saipan, der Hauptinsel des deutsch gewordenen Anteils, bald die Überzeugung aufdrängte, dass ein längeres Weilen auf den Karolinen meinen Zwecken bessere Aussichten auf Erfolg böte. Unterwegs noch auf einen Tag die Insel Tinian anlaufend, kehrte ich darum mit dem gemieteten Dampfer, welcher jetzt nur noch Herrn von Bennigsen an Bord hatte, nach Yap zurück. Volle sieben Monate verblieb ich daselbst, wider meinen Willen, von jeder Verbindung mit Europa abgeschnitten, allein auf den Verkehr mit dem neueingesetzten Bezirksamtmann, Herrn A. Senfft, angewiesen und mit diesem und seinem einzigen von Deutschland aus mitgenommenen Unterbeamten eine Art Robinsonleben führend. Ausgangs Juni 1900 erst wurde ich aus der Gefangenschaft erlöst, indem ein Kopra aufkaufender kleiner Segelschoner erschien, der mich in 40-tägiger Fahrt, während der ich unterwegs noch die Marianen-Inseln Rota und Guam kennen lernte und Saipan zum zweiten Male besuchte, Anfang August nach Jokohama brachte.

Der lange Aufenthalt auf Yap gab mir Gelegenheit, eine ausgedehnte Sammelthätigkeit zu entfalten. Von allen Hilfsmitteln entblößt, anderweitige botanische Studien treiben zu können, erschien es mir immerhin von Wert, durch methodisches Zusammentragen aller vorkommenden Pflanzen, aller Land- und eines großen Teils auch der Seetiere, ferner der Gesteine und Bodenarten, der Geräte, Waffen und Behausungen der Eingeborenen, sei es in Originalexemplaren, sei es in Modellen, die Kenntnis des schönen, fern in der Südsee gelegenen Eilandes nach Möglichkeit fördern zu helfen. Ich glaubte um so mehr, auch dem Zoologen, Geologen und Anthropologen durch das beigebrachte Material von Nutzen sein zu können, als bisher gerade von Yap naturwissenschaftliche Objecte nur in ganz verschwindend geringer Zahl in die Museen der sogenannten »civilisierten« Welt gelangt sind.

Die botanischen Sammlungen habe ich im Laufe dieses Jahres selber bearbeitet und werden die folgenden Blätter die Resultate dieser Seite meiner Thätigkeit bringen. Sie gründen sich im wesentlichen auf die Eindrücke und Forschungsergebnisse, die ich in Yap gewonnen habe, aber sie können in vielen ihrer allgemeinen Züge auch auf die anderen höheren Karolinen-Inseln übertragen werden. Mein Weilen auf letzteren war zu kurz, als dass ich Einzelstudien hätte machen können, es reichte eben aus, um sich mit Rücksicht auf die Vegetation von einer ziemlich weitgehenden Gleichförmigkeit der Verhältnisse zu überzeugen. Zu bedauern habe ich, dass durch Umstände, welche nicht von mir abhängen, die zoologischen und sonstigen Sammlungen einer Bearbeitung seitens der Fachmänner bisher entzogen worden sind. Hoffentlich kommt bald die Zeit, wo auch ihre Benutzung und Verwertung gesichert erscheint.

Ich kann meine Vorbemerkungen nicht schließen, ohne Herrn Bezirksamtmann A. Senfft auf das lebhafteste für die Gastfreundschaft und das vielseitige Interesse zu danken, welches er mir in einem siebenmonatigen, engsten Zusammensein bewies. Sein immer freundliches Entgegenkommen hat nicht zum wenigsten dazu beigetragen, wenn mein Aufenthalt auf Yap, mein Arbeiten daselbst inmitten eines »wild« genannten und doch so beneidenswerten, liebenswürdigen Naturvölkchens in mir als eine von reinem Glück durchstrahlte Zeit fortlebt.

A. Die Karolinen im allgemeinen.

Der gesamte Archipel der Karolinen dehnt sich, wenn wir die Palaus einschließen, über 9 Breiten- und 32 Längengrade aus. Ziehen wir nur die Karolinen im engeren Sinne in Betracht, so ist die Entfernung zwischen Kussai im Osten und Yap im Westen ungefähr die gleiche, wie zwischen Moskau und Madrid oder Berlin und Cairo. Die Zahl der Inseln beträgt gegen 700, von denen die größte, Ponape, mit 347 Quadratkilometern den Umfang des Fürstentums Lippe-Schaumburg erreicht, Yap, die zweitgrößte hat 207 Quadratkilometer und bedeckt demnach ungefähr dieselbe Fläche, wie unser kleinster Bundesstaat Bremen. Bezüglich der Vegetation, mit der in diesem Fall die wirtschaftliche Bedeutung Hand in Hand geht, ist streng zu scheiden zwischen den bergigen Inseln mit vulkanischem Kern (Kussai, Ponape, Ruck, Yap und einzelne der Palaus) und den flachen Koralleninseln, wozu alle übrigen zu zählen sind. Sie, die letzteren, unterscheiden sich nur in untergeordneten Punkten von den Marshall-Inseln. Sie heben sich so wenig aus dem Meere heraus, dass sie selbst auf die Entfernung von nur einigen Seemeilen sich den Schiffern allein durch ihren Palmenbestand sichtbar machen. Auf einer Fläche, so groß, wie die des ganzen südlichen Europa von Portugal bis Russland, sehen wir sie zu größeren und kleineren, mehr oder weniger im Kreise gelagerten

Gruppen vereinigt, die ihre Entstehung typischen Atollen verdanken. Ihre Vegetation ist eine überaus ärmliche zu nennen. Nur die Cocospalme gedeiht fast überall üppig, sie allein ist es, welche den Inseln einen Wert giebt. Was sonst noch an Bäumen auf dem festen Lande vorkommt, sind neben Brotfrucht vor allem verschiedene Pandanus-Arten, dann Calophyllum Inophyllum L. und Terminalia Catappa L. Die magere Verwitterungsschicht des Bodens bedecken außerdem Kräuter und niedere Sträucher, die der sammelnde Botaniker verächtlich als »Tropenschund« bezeichnet, d. h. als Typen, die für alle heißen Gebiete Ostasiens wie der ganzen Südsee gleich gemein sind. Selbstverständlich vermisst man auch die Mangrove nicht, doch erhielt ich den Eindruck, als ob sie auf allen niederen Karolinen bei weitem nicht die Mächtigkeit und die Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung erreicht, wie auf den höheren. Weite Flächen des Sandstrandes hinter der Mangrove, gelegentlich, wo diese fehlt, auch den gesamten Küstenstrich, nimmt das etwa meterhohe Gestrüpp der Scaevola Königii Vahl ein. Im allgemeinen glaube ich, dass das Vegetationsbild, welches Engler nach den wohl ziemlich erschöpfenden Sammlungen des Regierungsarztes Dr. Schwabe von den Marshall-Inseln entworfen hat, sich auf alle niederen, reinen Koralleneilande des Karolinen-Archipels übertragen lässt. Wo ich auch einen Einblick gewann, trat mir die Übereinstimmung entgegen, doch muss ich zugestehen, umfassendere Kenntnisse nach dieser Seite hin nicht zu besitzen. Der politische Zweck der Expedition, der ich zugeteilt war, brachte es mit sich, dass nur den wichtigeren, bergigen Inseln ein Besuch abgestattet wurde. Von diesen sei zunächst die östlichste, Kussai, in den Kreis der Betrachtungen gezogen.

Kussai hat in der Länge wie in der Breite etwa 15 km Durchmesser, 45 km Umfang, 110 qkm Inhalt, es hat also ungefähr dasselbe Areal wie Berlin mit den nächsten Vororten. Rings umgeben ist die Insel von einem Barriereriff, welches sich im Norden der Küste so sehr nähert, dass hinter ihm nur kleine Boote verkehren können. Von Südosten zum Südwesten über Süden herumgehend trägt dieses Riff eine Anzahl kleinerer nur aus Koralle aufgebauter Inseln. Abgesehen von einem schmalen Küstensaum ist Kussai mit steilen, pittoresken Bergen erfüllt, deren zackige Grate und kegelförmige Spitzen schon von weitem verraten, dass ihr Hauptgestein aus Basalt besteht. Die höchste Erhebung, der etwa 700 m hohe Crozerberg, befindet sich ungefähr in der Mitte der Insel, die nächst hohe, die um 100 m niedriger ist, im Norden. Eine Senkung, die bis auf 100 m heruntergehen soll, zieht sich zwischen beiden hin. Überblickt man die Insel vom Haupthafen, dem Lelehafen, aus, so sieht man den Küstensaum teilweise mit dichter Mangrove, teilweise, da, wo zugleich weißer Strandsand hervorschimmert, mit einem Gemisch von Cocospalmen, Brotfrucht-, Mango- und niederen anderen Bäumen bedeckt. Höher hinauf breitet sich

scheinbar ein Wald aus, gelegentlich unterbrochen von kleineren und größeren Flächen, die sich durch ihre hellere Färbung abheben. Dass es kein hochstämmiger Wald ist, kein eigentlich tropischer Primärwald, wie er das Innere Javas, Neu-Guineas u. s. w. auszeichnet, geht aus folgendem hervor. Man sieht einmal vereinzelte Cocospalmen sich mit ihren Kronen weit aus ihm heraus heben und man sieht ihm zweitens da und dort größere dunkle Tupfen wie gewölbte Kuppeln aufliegen. Letzteres sind, wie ich mich überzeugt habe, mächtige Banianbäume. Nach allem haben wir es mit einem Niederwalde zu thun, nach dem, was ich später auf anderen Inseln eingehender prüfen konnte, mehr mit einem dichten Busch, einem Bestande höchstens 10 oder 12 m hoher Bäume, die durch Lianen und Strauchwerk als Unterholz zu einem mehr oder weniger undurchdringlichen Pflanzengewirr vereinigt sind. Einzelne Palmen und eben jene Banianbäume ragen daraus hervor. Geschlossener wird der Bestand und die Bäume wahrscheinlich auch höher auf den obersten gerundeten Gipfeln, denn diese tragen eine von der der Hänge oft scharf abgeschnittene, auffällig dunkler getönte Vegetationskappe. Die oben erwähnten helleren Flächen sind Strecken gerodeten Waldes, auf denen sich hohes Gras in Verbindung mit niederem Strauchwerk angesiedelt hat.

Unser Aufenthalt auf Kussai war zu kurz, um von der Hauptinsel mehr als einen flüchtigen Eindruck zu gewinnen. Ich betrat sie an zwei Stellen, einmal da, wo man von der im Hafen gelegenen Leleinsel bei niedrigem Wasserstande direct hinüberwaten kann und dann südlich davon, wo ein fester Sandstrand ein Anlegen mit Booten gestattet.

An erster Stelle trat uns geschlossene, aus schlammigem Boden entsprießende Mangrove entgegen, im Außenrande ganz von Sonneratia acida L. f., im Innenrande insbesondere von der hochstämmigen Barringtonia speciosa L. f. und Heritiera littoralis Dryand. gebildet. Auch das feste Land, zu dem man sich nur mit Mühe hindurcharbeitet, hatte Sumpfboden, in dessen zäher, lehmiger Erde man bis über die Knöchel versank. Auf die Frage nach einem ins Innere führenden Wege kam die Antwort, dass ein solcher auf Kussai überhaupt nicht existiere. Im Innern hätte niemand etwas zu thun und zum Besuche der Küstenpflanzungen habe man ja die viel bequemere Verbindung mit Booten. Da ein Flüsschen in der Nähe sein sollte, entschlossen wir uns, dieses hinaufzugehen. Es war eine wenige Meter breite, nur im Anfang befahrbare Wasserstraße, am Ufer von Nipapalmen, Bruguiera gymnorrhiza Lam. und Xylocarpus Granatum Koen., stellenweise auch von einem rohrartigen, 4 m hohen Grase bestanden. Bis zum Knie, oft bis zum Bauch im Wasser, Geröll und Kies unter den Füßen, wateten wir vorwärts, ohne bei gelegentlichen Durchblicken vom Lande etwas anderes zu sehen als eine dichte, in der Hauptsache aus Cocospalmen und Brotfruchtbäumen zusammengesetzte Vegetation. Nach einer Stunde lichtete sich diese auf der

rechten Uferseite und wir verließen den Bach, um einen Überblick zu gewinnen. Wir sahen nur so viel, dass es uns an dieser Stelle, in Anbetracht des knietiefen Morastes, der den Boden bildete, wenigstens noch eine Stunde kosten würde, bevor wir das gesteckte Ziel, den Fuß der Bergkette im Hintergrunde, erreichen konnten.

Im Westen erhob sich der Crozer-, im Osten der Buacheberg, dazwischen, gerade vor uns, aber noch weit zurückliegend, dehnte sich ein niederer Höhenzug aus, die passartige Einsenkung, von der ich schon gesprochen habe. Mit anderen Worten, das Gebirge tritt an der Stelle, die der Westspitze Leles gegenüberliegt, in einem Halbkreis von der Küstenlinie zurück. Der Bach, zu dem sich noch ein zweiter mehr südlich fließender gesellt, hat den Halbkreis zu einem Delta umgeschaffen, zu einer Ebene, die mit einer mächtigen Schicht schweren, lehmigen Alluvialbodens bedeckt ist. Ich zweifle nicht, dass diese Ebene zu dem fruchtbarsten Gelände zählt, das Kussai aufzuweisen hat. Allenthalben stießen wir, als wir einen Rundgang unternahmen, auf Pflanzungen der Eingeborenen, auf Felder von Taro und einer anderen Aroidee mit meterhohem Stamm, auch Zuckerrohr und Reis soll hier gebaut werden. Ob Curcuma longa L., die allenthalben ihre prachtvoll roten Blütenschäfte emporreckte, auch zu den Culturpflanzen gehört, oder nur verwildert vorkommt, weiß ich nicht zu sagen.

Der zweite Punkt, dem ich auf der Hauptinsel einen flüchtigen Besuch abstattete, war ein flacher Sandstrand im Süden des Lelehafens. Ich wanderte ihn bis zu der Stelle entlang, die auf der Langhans'schen Karte als Jepanspitze bezeichnet ist. Das Bild, welches sich hier dem Auge darbietet, ist ein anderes als in jener Ebene. Typische Mangrove fehlt ganz, wenn auch mehr landeinwärts einzelne mitunter fälschlich dazu gerechnete Vertreter derselben, wie Barringtonia racemosa Bl. und Thespesia populnea Corr. zerstreut im Gebüsch zu finden sind. Bis an die Flutlinie heran bedecken die lang hinkriechenden Zweige und saftigen Blätter der Ipomoea pescaprae L. den fast weißen Sandboden in grüner, geschlossener, fußtiefer Schicht. Daneben breitet sich eine gelbblühende, gutes Viehfutter liefernde Bohne (Vigna lutea [Sw.] A. Gr.) am Boden aus, da und dort ersetzt von allerlei Ruderalpflanzen, die an allen Küsten der Südsee gleich häufig sind. Niedere Bäume mit silberweißen Blättern (Tournefortia argentea L.), Pandanus, Strauchwerk aller Art, durchrankt von einem Jasminum, Derris uliginosa (Willd.) Bth. und Cissus trifolia (L.) K. Sch., schließen die Krautbedeckung des Strandes gegen das feste Land hin ab. Nur ein schmaler, oft kaum 50 Schritt breiter Saum bleibt dann noch übrig und das Gebirge, von waldartigem Busch überzogen, erhebt sich sofort steil in die Höhe. Einzelne scharfkantige Basaltströme, die es aussendet, senken sich, den Saum quer durchschneidend, bis ins Meer hinab und geben dieser Küste in Verbindung mit allent-

halben umherliegenden Korallenblöcken vielfach einen wildzerrissenen Charakter.

Den zweiten Tag meines Aufenthalts widmete ich ganz der kleinen Leleinsel im Hafen. Ihr gesamtes Innere ist von einem oben gerundeten Bergzug erfüllt, der 150 m aufsteigt und dieselbe Vegetation trägt wie alle anderen Erhebungen Kussais. Auch ihr Strand ist nicht anders, als ich ihn eben geschildert habe, denn derselbe Wechsel zwischen Meeressand, klippenartigen, vom Berge herunterstreichenden vulkanischen Strömen und Korallenkalk begegnet uns auch hier. Gelegentlich breitet sich in einspringenden Buchten auch etwas Mangrove aus. Was aber unterscheidend ist und was ich hier zum ersten Mal in reiner Ausbildung auf den Karolinen sah, ist das Culturland der Eingeborenen, soweit es sich auf die unmittelbare Umgebung der Hütten, auf die Wohnplätze erstreckt. Wir haben nämlich — und das gilt für alle gebirgigen Karolinen — zweierlei Arten von Culturland zu unterscheiden, solches für baumartige Nutzgewächse und solches für Knollengewächse oder überhaupt für Pflanzen, die in jedem Jahr neu gesät und geerntet werden. Oft sind beide in einander eingesprengt, gewöhnlich aber umgeben die Baumpflanzungen die Hütten, während die Pflanzungen von Taro, Yams, süßen Kartoffeln, auch Zuckerrohr weit ab davon auf gerodeten und abgebrannten Buschblößen angelegt werden. Die einen sind natürlich stabil, die anderen wechseln ihren Ort, sie werden verlegt, sowie der Boden sich als erschöpft erweist. Folge von letzterem ist, dass wir auf allen Karolinen, Palau und Marianen ursprünglichen, von Menschenhand unberührten Wald in größerer Ausdehnung nicht mehr finden, höchstens Reste davon sind erhalten und zwar meist an besonders steilen Hängen, in tiefeingeschnittenen Thälern oder auf den höchsten Kuppen. Was auf ehemaligen, aufgegebenen Pflanzungen nach der letzten Ernte emporwächst, sind zuerst Tropenunkräuter verschiedenster Art, dann Sträucher, zuletzt Bäume, die aber nur ausnahmsweise mehr als schenkeldick und höher als 12 oder 15 m werden. Bei der Besprechung der Vegetationsverhältnisse Yaps will ich darauf zurückkommen.

Ganz Lele nun, soweit es in einem Streifen längs der Küste eben ist, stellenweise auch am Berge etwas hinaufgerückt, zeigt sich mit Baumpflanzungen bedeckt. In den bisher gegebenen Schilderungen, die wohl alle auf Merten's Notizen in Lütke's: Voyage autour du monde vom Jahre 1836 zurückgehen, werden diese gewöhnlich Brotfruchtwald oder Palmenhain genannt. In Wirklichkeit überwiegen ja die Brotfruchtbäume und Cocospalmen in ihrer Zahl bedeutend, daneben aber spielen doch auch andere Holzgewächse eine solche Rolle, dass der Charakter eines Mischwaldes herauskommt. Man hat den Eindruck, einen stark verwilderten Park vor sich zu haben, in dem außer den schon genannten Nutzpflanzen namentlich auch Bananen, Mangos, Papayen, Limonen und Baumstachelbeeren einzeln, wie es gerade passte, durch Menschenhand zwischen ur-

sprünglich vorhandene Terminalien, Barringtonien und andere nutzlose Bäume und Sträucher versetzt worden sind. Den Park durchziehen schmale, in fortlaufender Zeile mit Steinen belegte Fußsteige, die die Verbindung zwischen den abseits gelegenen, zerstreuten Hütten aufrecht erhalten. Rechts und links von ihnen blickt man in ein dichtes, viel aus Pipturus incanus Wedd. gebildetes Unterholz, während über einem die Kronen der Palmen und anderer Bäume sich zu einem Schatten spendenden Dach vereinen. Auffällig ist die große Zahl verschiedener Farnkräuter, welche alle offenen Stellen in dichten Massen bekleiden, auch die Baumstämme bis hoch hinauf zugleich mit Procris cephalida Poir. und einer Peperomia überziehen. Dass die Kräuter in diesem Culturland fast ausnahmslos weit verbreiteten Typen angehören, brauche ich kaum zu erwähnen. In meinen Notizen finde ich die Namen Fleurya ruderalis (Forst.) Gaud., Elephantopus scaber L., Wedelia biflora DC., Cassia occidentalis L., Amarantus spinosus L., Centella asiatica (L.) Urb., Ageratum conyzoides L., Eleusine indica Gaertn. u. s. w. aufgeführt.

Ponape und **Ruck**. Über die Vegetation Ponapes kann ich auf Grund eigener Anschauung nur sehr wenig sagen. Nur einige Stunden, die durch die Feierlichkeit der Flaggenhissung ausgefüllt wurden, weilte ich in dem aus wenigen Häusern bestehenden Flecken San Jago auf der Hauptinsel und einen Vormittag auf Langa, einem winzigen Eilande im Hafen; die ganze übrige Zeit unseres achttägigen Aufenthalts war ich, wie schon gesagt, durch Malariaerkrankung an Bord des Schiffes gebunden. Was ich auf Langa vom Culturland der Eingeborenen sah, entsprach vollkommen dem Bilde, welches ich von der gleichen Formation auf Kussai entworfen habe. Zu den dort aufgezählten Bäumen trat hier sowohl wie auf den beiden besuchten Ruck-Inseln nur eine Palme hinzu, die von Warburg als Coelococcus carolinensis beschrieben worden ist. Da diesem Autor nur die Früchte zur Verfügung gestanden haben, die als vegetabilisches Elfenbein seit Jahren einen Ausfuhrartikel Ponapes bilden, dürfte eine Beschreibung des Baumes von Interesse sein. Er gleicht einer Sagopalme mit dem Unterschiede, dass bei ihm ein 6—8 m hoher Stamm zur Ausbildung gelangt. Derselbe ist bis unten herunter mit den noch grünen Scheiden abgestorbener Blätter bekleidet und trägt etwa von seiner Mitte ab eine Krone von 10—20 Wedeln, von denen die jüngsten fast senkrecht, die älteren mehr oder weniger schräg aufwärts gerichtet sind. Die Wedel erreichen an 6 m Länge, ihre spitzzulaufenden Fiedern, die nach oben zu allmählich kürzer werden und die in einem Winkel von 45° abstehen, nehmen $^2/_3$ der gesamten Länge des Blattes ein; der Blattstiel ist auf der Oberseite rinnig vertieft. Die Fiedern sind nicht so starr wie bei der Cocospalme und werden infolgedessen auch von leichten Winden hin und her gebogen. Ursprünglich gehört die Palme den Ufern der Bäche

und den tief eingeschnittenen Thälern an, sie ist aber jetzt, ebenso auf Ruck, in das Culturland verpflanzt.

Ponape, die bedeutendste aller Karolinen, hat ungefähr die Gestalt eines Vierecks von 4—5 Meilen Seitenlänge. Das gesamte Innere ist mit Bergen erfüllt, die bis 900 m aufsteigen, die aber weder so schroffe Grate noch so jähe Abfälle zum Meere hin zeigen, wie es in Kussai der Fall ist. Das Gestein ist auch hier in der Hauptsache Basalt, um den sich an den Küsten ein Gürtel von Korallenkalk herumlegt. — Die Ruck-Gruppe ist ein Atoll, aber ein Atoll besonderer Art. In gewaltiger Runde, in einem ungefähren Kreise, der vielleicht 50 Seemeilen im Durchmesser hat, finden wir ein Korallenriff und diesem eine große Zahl kleiner, niedriger Inselchen aufgelagert, in ihrer Gesamtheit also ein ähnliches Bild gewährend, wie es die einzelnen Gruppen der Marshallinseln bieten. Dort aber umschließt das Außenriff eine gleichmäßige Seefläche, eine Lagune, hier umschließt es dazu eine Gruppe hoher vulkanischer Inseln, von denen die größeren Uola, Tol, Udot, Fefan und Umol heißen. — Über die Vegetation der Berge Ponapes wie der der Ruck-Inseln habe ich kein Urteil. Von den Häfen aus gesehen, schienen sie auf weiten Flächen mit Wald bedeckt, daneben machten sich bald größere, bald kleinere Areale bemerkbar, die nur eine mit Sträuchern untermischte Grasnarbe trugen. Dr. Hahl, der Gouverneur Ponapes, der bald nach meiner Abreise die Gelegenheit wahrnahm, einzelne Berge zu besteigen, ließ mir die Mitteilung zukommen, dass ein hochstämmiger, wirklicher Urwald, in dem Cananga odorata (Lam.) Hk. f. verbreitet ist, nur den Schluchten eigentümlich sei. Die Hänge selbst seien zu abgewaschen, um etwas anderes als einen waldartigen niederen Busch, bezw. mannshohe Gräser aufkommen zu lassen. Erwähnt zu werden verdient zum Schluss, dass die vulkanischen Ruck-Inseln außer der Cocos-, Betel- und Elfenbeinpalme noch eine vierte Art bergen, die ich für eine Areca-Species halten möchte. Mit dem Fernglase sah ich vom Schiff aus auf einzelnen Rücken kleine Bestände davon sich über dichtes Gestrüpp 12—15 m hoch herausheben.

Die **Palau-Inseln.** Wenn ich oben hervorhob, dass die vulkanischen Karolinen bezüglich ihrer Vegetation sehr unter einander übereinstimmen, so gilt dies für die Küstenregionen durchaus, für die höheren indessen glaube ich, dass die Differenzen weitgehend genug sind, um eine östliche Gruppe, Kussai, Ponape und Ruck umfassend, von einer westlichen, aus Yap und den Palaus bestehend, zu trennen. Die Ursache des unterschiedlichen Verhaltens ist jedenfalls darin zu suchen, dass die ersteren die regenreicheren sind. Dem Beobachter, der vom Schiff im Hafen aus die umliegenden Höhen mit dem Glase überfliegt, wird eins sofort in die Augen springen. Während in Kussai und Ponape auf den Bergen der Wald oder wohl besser gesagt, der waldartige Busch vorwaltet, in Ruck sich dieser an Ausdehnung mit Strecken offenen Graslandes die Wage hält, macht sich auf den vulkanischen

Palaus und in Yap ein geschlossener Baumbestand nur noch in den Thälern und Schluchten, sowie an vereinzelten Abhängen bemerkbar. Ob diese Baumbestände auch unter sich verschieden sind, ob im Osten andere Arten auftreten als im Westen, weiß ich nicht zu sagen, da ich ja den Osten in dieser Beziehung nicht kennen gelernt habe, doch erscheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen. Jedenfalls ist eine baldige Erforschung der Bergflora Kussais, Ponapes und Rucks dringend erwünscht; erst wenn ihre Kenntnis einigermaßen feststeht, werden die nötigen Unterlagen da sein, um zu gesicherten pflanzengeographischen Resultaten zu gelangen.

Was nun die Palaus im engeren angeht, so erreichten wir sie von Ponape aus nach fünftägiger schneller Fahrt Ausgang October und warfen, nachdem wir eine schwierige, oft kaum hundert Meter breite Durchfahrt durch ein fast die ganze Gruppe umziehendes Rifffeld passiert hatten, unsere Anker bei dem kleinen Eiland Malakall aus. Der Hafen, an den sich nördlich die große, aber flache Bucht von Korror schließt, bot in seiner Umgebung ein wesentlich anderes Bild dar, als wir es bis dahin zu sehen gewohnt waren. Unser Blick fiel auf ein Gewirr von Inseln, die zum größeren Teil ganz steil, fast senkrecht bis zur Höhe von hundert und mehr Metern aufstiegen, zum kleineren Teil sich terrassenartig von einem flachen, mit Mangrove bewachsenen Strande aus aufbauten. Die ersteren, die steilen, gingen in ihrer Größe bis zu den winzigsten Eilanden herunter, die man sich vorstellen kann, sie glichen sich aber in ihren Umrissformen durchaus, ob sie nun bloß einige zwanzig oder viele hundert Meter Umfang hatten. Immer war ihre Gestalt die eines Heuschobers. Abweichend davon war nur dies. Sie ruhten nicht mit breiter Basis auf der Meeresfläche, sondern sie waren von den Wellen ringsum ausgenagt; sie zogen sich von etwas über Manneshöhe oberhalb des Wasserspiegels zusammen, so dass kleinere von weitem auch den Eindruck machten, als ob ein Riesenpilz mit paraboloidischem Hute sich auf einem kurzen, gedrungenen Stiel aus der Fläche der See erhöbe. Was aber das merkwürdigste ist, alle diese Eilande sind vom Gipfel bis herunter zum Absatze des Fußes mit einer dichten Gehölzvegetation überzogen. Sie sind vollkommen grün umkleidet, wie geschoren, nur einzelne Betelpalmen und ein sehr sonderbar aussehender Pandanus mit winzigen Blattschöpfen an der Spitze der Gabelzweige ragen aus dem Pflanzengewirr hervor. Mir ist es noch heute rätselhaft, wie diese Vegetation auf den von einer Verwitterungsschicht fast freien, gehobenen Korallenfelsen — mit solchen haben wir es zu thun — in einer derartigen Üppigkeit aufzukommen vermag. Die Hänge sind so steil, dass kein Plätzchen eben genug ist, um darauf auch nur eine Hütte zu bauen. Als wir von einem höheren Punkte aus auf die Bucht von Korror herniederschauten, übersahen wir mit einem Blick eine größere Zahl dieser Inselchen; als dunkelgrüne Tupfen waren sie über den Meeresspiegel verstreut, einzelne so klein, dass sie sich wie der See entstiegene Blumenkörbe ausnahmen (vergl. Taf. XI).

Die Palauinseln, die sich stufenartig bis zu den Höhen von 500—600 m erheben, sind ganz anderer Natur. Der Korallenkalk reicht an ihnen nur bis zu mäßiger Höhe hinauf, ihr ganzer Centralstock besteht aus vulkanischem Gestein, das auch hier im wesentlichen Basalt ist. Zwei von diesen besuchte ich, Korror und Babelthaub, von denen die letztere noch etwas größer als Ponape ist. Das Culturland der Eingeborenen ebenso wie die Mangrove, die gemeinsam mit jenem einen Küstengürtel bildet, tritt uns auf beiden nicht anders entgegen wie auf den übrigen Karolinen. Da wo die Häuser der Kanaken verstreut liegen, haben wir lichte, aber von Unterholz durchsetzte Haine vor uns, die in bunter, unregelmäßiger Mischung auf der einen Seite aus Nutzpflanzen wie Cocos- und Betelpalmen, Brotfrucht, Bananen und Limonen, auf der andern aus allerlei anderen Bäumen bestehen, die zumeist überhaupt keine oder nur eine Verwendung in ihrem Holze finden. Andere Gehölzarten als in Yap, dessen Vegetation ich ausführlich besprechen werde, habe ich nicht gesehen, nur meine ich, dass die Bäume des Culturlandes auf den Palaus im allgemeinen höher und stärker werden. Namentlich eine Leguminose, aus deren Holz die Palauer ihre weithin berühmten Kanoes fertigen, die Serianthes grandiflora Bth., erreicht hier Dimensionen, wie auf Yap auch nicht annähernd. Ob den Palaus größere Regenmengen zu teil werden, weiß ich nicht zu sagen, halte es aber nicht für wahrscheinlich, dagegen ist ihr Boden zweifellos um vieles fruchtbarer. Eingeborene von Yap, die zur Herstellung des bekannten Mühlstein-Geldes lange auf den Palaus gelebt hatten, bestätigten mir das. Es ging auch aus dem Zustand eines kleinen Gartens hervor, den die Missionare auf Korror angelegt hatten und in dem mir zweijährige Kakaobäume gezeigt wurden, die schon die ersten Früchte trugen.

Wendet man sich in Korror höher an den Bergen hinauf, so umfängt einen sehr bald, sowie man bei 50 oder höchstens 100 m Meereshöhe das Culturland verlassen hat, eine durchaus andere Vegetation als im Küstenstreifen. Man tritt auf ein leicht gewelltes Grasland heraus, über das in ganz lichtem Bestande Pandanusbäume, Bambusgruppen und einzelne Cocos- oder Betelpalmen verstreut sind. Doch ich will an dieser Stelle mich nicht näher darüber auslassen und nur so viel sagen, dass die Formation Punkt für Punkt, in der Physiognomie wie in der Artenzusammensetzung, mit der entsprechenden auf Yap znsammenfällt.

B. Yap im Besonderen.

Während ich die übrigen Karolinen nur soweit kennen lernte, um ein allgemeines Bild von ihnen entwerfen zu können, war es auf Yap von vorn herein mein Bestreben, die Vegetation nach Möglichkeit auch in ihren Einzelheiten zu erforschen. Beeinträchtigt wurde dieses Bestreben freilich durch die Ungewissheit meiner Lage. Ich konnte von Anfang an nicht sagen,

welche Zeit mir zur Durchführung meiner Arbeiten zur Verfügung stehen würde. Das erste Schiff, welches in den Hafen einlief, musste ich auch zur Abreise benutzen, und so kam es, dass ich eigentlich beständig auf dem Qui vive stand, jeden Tag erwarten konnte, am nächsten vielleicht schon wieder unterwegs, auf der Fahrt nach irgend einem asiatischen, amerikanischen oder australischen Hafen zu sein. Jeder wird sich vorstellen können, wie sehr durch solche Unsicherheit das wissenschaftliche Arbeiten gehemmt ist und wird es begreiflich finden, wenn ich auch auf Yap, trotzdem ich schließlich dort sieben Monate zubringen musste, über ein Sammeln und Beobachten nicht hinausgekommen bin. Die Flora aber glaube ich in dieser Zeit so festgelegt zu haben, dass wohl vielleicht noch diese oder jene Art durch die Bemühungen eines Nachfolgers hinzukommen kann, nicht aber an meiner Darstellung etwas Wesentliches geändert werden wird. Die zum Schluss folgende Aufzählung wird die Anzahl der überhaupt auf Yap vorkommenden Arten zum mindesten bis auf Neunzehntel umfassen. Den Hauptteil des noch unbekannt gebliebenen Restes werden Cryptogamen, Moose und Algen besonders, ausmachen.

Die Insel Yap liegt auf 9° 35′ n. Br. und 138° 8′ L. Sie hat die Gestalt eines Keiles, der sich von Südwest nach Nordost allmählich verbreitert. Die Längenausdehnung beträgt gegen 3, die Breite in der Mitte $1\frac{1}{2}$ Meilen. Das Areal, welches die Insel einnimmt, ist, wie schon oben gesagt, mit vier Quadratmeilen etwa so groß wie das unseres Bundesstaates Bremen. »Bei diesen kleinen Verhältnissen[1]) erscheint es nicht wunderbar, dass man von dem höchsten Berge, dem 300 m hohen Köbull, nicht nur das ganze feste Land zu überschauen vermag, sondern noch ringsum weit darüber hinweg die unendliche Fläche des Meeres. Der Blick ist ungemein reizvoll. Von den tiefblauen Wogen des Oceans hebt sich zunächst — in einer Entfernung von einer viertel bis zu einer ganzen Meile vom Strande — ein die ganze Insel umziehender, bei Sonnenlicht silberweiß glänzender Kranz, die Brandung ab, die viele Meter hoch aufspritzenden, in Schaum zerschlagenen Wellen kennzeichnend, mit denen sich das Meer gegen ein Küstenriff bricht. Davor, dem Lande zu, spielen grünliche und gelbliche Lichter auf dem ruhigeren Wasser als Widerschein des hellen Korallenbodens, der zur Ebbezeit oft kaum in Manneshöhe vom flüssigen Element überspült wird. Da und dort baut sich die Koralle höher auf, winzige Eilande bildend, die entweder dauernd oder nur bei tieferem Wasserstande sich über den Spiegel des Meeres erheben. Die letzteren sind naturgemäß kahl, die ersteren erscheinen mit Palmen und anderen Bäumen bedeckt, zwischen denen die Wellblechdächer verschiedener Handelsniederlassungen hervorlugen.

Vom Meere wendet sich der Blick dem unter uns ausgebreiteten Lande

---

1) In der allgemeinen Skizzierung folge ich hier Ausführungen, die ich bereits in einem Vortrage in der Gesellschaft für Erdkunde gemacht habe. Siehe Verhandl. d. Ges. f. Erdk. z. Berlin 1901, Nr. 1.

zu. Wir sehen einen zerrissenen Küstenstreifen die Umgrenzung bilden; allenthalben, besonders aber gegen Norden, springen tiefe, vielfach kanalartig schmale Buchten weit ins Innere, sich teilend und gabelnd, von unserem erhöhten Standpunkt auch daran erkennbar, dass ein fast schwarz erscheinendes Band dichter Mangrovevegetation sie umsäumt. Ganz im Norden haben die von verschiedenen Seiten her eindringenden Fluten sich an zwei Stellen vereint und so dazu geführt, dass zwei größere Landcomplexe, Map und Rumong genannt, als besondere Inseln durch schmale Meeresarme abgetrennt wurden. — Der Küstenstreifen stellt sich, wenn wir das Auge umherschweifen lassen, in sehr wechselvollem Bilde dar. Bald fällt er steil, oft senkrecht, 10—30 m zum Meere ab, so besonders im Nordosten von Map und im Osten der Provinz Fanif, bald hebt er sich kaum aus dem Meer und bleibt bis weit ins Land hinein eben, so vornehmlich an der gesamten Südspitze und in den Landschaften Gillifiz und Yin im Westen. Als Regel kann gelten, dass er als schmaler Gürtel von 10 bis 1000 m Breite erscheint, hinter dem das Land mehr oder weniger plötzlich aufsteigt, entweder zu einer einzelnen Plateaustufe oder zu einem Hügelgelände, das in der aus drei Bergen bestehenden Burräkette ungefähr in der Mitte der Insel seine höchsten, 250—300 m hohen Erhebungen findet.«

Geologischer Aufbau.

Der ganze Centralstock der Insel besteht aus einem Gestein, in dessen Natur erst Klarheit kommen wird, wenn die von Seiten der geologischen Landesanstalt in Angriff genommenen Untersuchungen meiner mitgebrachten Handstücke zum Abschluss gelangt sind. Soviel ist sicher, dass wir es abweichend von allen übrigen höheren Karolinen auf Yap nicht mit Basalt zu thun haben, der die Gebirgsrücken im Innern zusammensetzt, sondern mit einem Gestein, das eine deutliche Schieferstructur besitzt und in seiner Farbe auf frischem Bruch ein lichtes, durch Einwirkung der Luft dunkler sich färbendes Grau zeigt. Diese Schieferstructur muss um so mehr auffallen, als die allgemeine Annahme bisher dahin geht, die höheren Karolinen seien insgesamt submarin entstandene vulkanische Bildungen. Wahrscheinlich wird sich der Zwiespalt dahin lösen, dass auch Yap ein Erzeugnis eruptiver Erscheinungen ist, dass aber hier besondere Verhältnisse obwalteten, hoher Druck vielleicht, unter dessen Einwirkung das feuerflüssige Magma zu einem Gestein mit Schieferstructur erstarrte. Man kann dies besonders auch darum annehmen, weil neben diesem Schiefer an verschiedenen Punkten der Insel Felsmassen anstehen, deren vulkanische Natur selbst dem Laien auf den ersten Blick zweifellos ist. Vor allem im Norden, auf Map, fällt die Küste nach dem Meere hin zu senkrechten, oft zwanzig und mehr Metern hohen Wänden ab, die aus ganz eigenartigen Conglomeraten bestehen. In einer zuweilen leicht verwitterbaren, sandig zerfallenden

Grundmasse sehen wir — so zahlreich, dass die steilen Abbrüche wie damit gepflastert erscheinen — faust- bis kopfgroße Einschlüsse, die, obwohl unter sich sehr verschieden, doch ausnahmslos krystallinisch-vulkanischen Charakter haben. Ich muss es dem Fachgeologen überlassen zu entscheiden, ob hier Lavaströme vorliegen, will aber gleichzeitig betonen, dass auf Yap, ebenso wie auf den anderen Karolinen, von Kraterbildungen irgend welcher Art nirgends das geringste zu entdecken ist. Auch sonst entspricht die äußere Configuration der Hügel und Berge durchaus nicht dem Bilde, welches etwa nach dem Beispiel der Rhön oder Eifel von einer Vulkanlandschaft in unserer Vorstellung lebt. Ganz im Gegensatz auch zu den östlichen höheren Karolinen fällt in Yap das Auge überall auf leicht gewelltes Terrain, auf allmählich aufsteigende, in ihren Umrisslinien sanft geschwungene Kuppen und Rücken, zwischen denen flache Mulden und einzelne durch Erosion entstandene, wenig tief eingeschnittene Thäler nach dem Meere zu sich öffnen.

Basalt in der Form anstehend wie auf Kussai, Ponape und Ruck ist mir auf Yap, obwohl ich doch die Insel nach allen Richtungen hin durchkreuzt habe, nirgends zu Gesicht gekommen. Dennoch zweifele ich darum nicht an seinem Vorkommen, weil man ihn massenhaft, auch in Gestalt typisch ausgebildeter sechskantiger Säulen bei den gepflasterten Wegen verwendet findet, die allenthalben das Culturland der Eingeborenen durchziehen. Die bis meterlangen Säulen, die beispielsweise auf Ponape und Kussai das Hauptmaterial für die immer noch etwas rätselhaften Bauwerke einer wohl längst ausgestorbenen Urbevölkerung abgaben, vermisst man freilich. An einer Stelle habe ich auch Quarzit angetroffen, auf der höchsten Erhebung Maps, und zwar hier in Gestalt großer, lose umherliegender Blöcke, die auf frischem Bruch reichlich Einsprengungen von Schwefelkies zeigten.

Korallenkalk spielt im Aufbau nur da eine Rolle, wo der vollkommen ebene Boden sich nur gerade ein wenig über den Meeresspiegel erhebt, auf der ganzen Südspitze also vornehmlich, in den Landschaften Lai, Gorror, Magachaguill, Onoz und Toroay, dann auch in einem sich fast vollständig herumziehenden Küstensaum, der nur da und dort, besonders im Nordwesten, wo die Berge sich mehr in das Innere zurückziehen, von erheblicherer Breite ist. Von gehobenem Korallenkalk, wie er einzelne der Palauinseln und die Hauptmasse der Marianen zusammensetzt, habe ich nichts gesehen, es sei denn, dass eine isoliert daliegende, aber bis zum Kern verwitterte Felspartie in Lai einen derartigen Ursprung habe.

Was die Böden betrifft, die aus der Zersetzung des Gesteins hervorgegangen sind, so haben auch diese in den Proben, die ich einschickte, aus Teilnahmlosigkeit der Kreise, die darüber zu bestimmen haben, noch keine fachwissenschaftliche Bearbeitung gefunden. Ich vermag darum über sie nur folgendes zu sagen. Sie sind einmal zu scheiden in graue und in rote Böden, beide von lehmigem Charakter. Die ersteren gehen aus dem

oben näher gekennzeichneten Gestein mit Schieferstructur hervor, von den andern möchte ich meinen, dass sie ihr Entstehen Basalten verdanken. Beide kommen im Culturlande der Eingeborenen, soweit es sich über die Striche mit reinem Korallenuntergrunde erhebt, gemischt mit einander vor und zwar in der Weise, dass man nach Abhub einer fast überall gleichförmigen, an den Abhängen nicht allzu tiefen Humusdecke bald auf diesen, bald auf jenen stößt. Höher an den Bergen hinauf aber, wo Humus fehlt, herrschen sie auf umfangreichen Arealen allein, so dass man schon von weitem die grauen und roten Districte von einander zu unterscheiden vermag. Am ausgesprochensten sind die letzteren auf einem Höhenzuge entwickelt, der sich in Nordsüdrichtung ungefähr in der Mitte der Provinzen Tomill und Gaguil[1] hinzieht. Wir stoßen hier in vegetativ trostloser Umgebung auf stark verwitterte, als vereinzelte Klippen aufragende, ockergelbe Gesteinsmassen, die in ihrer unmittelbaren Umgebung ebenso gefärbte, weiter ab davon aber bis zum tiefen Dunkelrot getönte lehmige Erden geliefert haben. Stellenweise sind diese so rein, dass man herausgebrochene oder nach Regenwetter durch Wasseraufsaugung herausschneidbare Stücke davon ohne weiteres als beste Rötelkreide verwenden kann.

Alle roten Böden, auf die man den Sammelnamen Laterit wird anwenden können, haben etwas gemeinsam, was den grauen durchaus abgeht. Sie bergen rundliche, schwarze, oft glänzende und wie abgeschliffen erscheinende Gesteinstrümmer oder Concretionen von sehr wechselnder Zahl und Größe. Auf der Landenge Tagereng zum Beispiel, die die Provinz Gaguill mit Fanif verbindet, sieht man in der Trockenzeit, nachdem in der vorhergegangenen Regenperiode ein großer Teil der Verwitterungskrume zu Thal gewaschen worden ist, den Boden weithin mit schwarzen, schweren Gesteinsbrocken von Murmel- bis Eigröße wie übersät; anderwärts, auf einzelnen Rücken in Adulib-Ebinao und Numiguill besteht die ganze Erdoberfläche in fußtiefer Schicht aus einer Art feinkörnigem Kies, d. h. aus weiter nichts als erbsen- bis bohnengroßen Stücken eben derselben, nach Abschwemmung des Bindemittels zurückgebliebenen Concretionen.

Wenn die grauen Böden auch von derartigen fast unverwitterbaren Einschlüssen frei sind, so sind sie darum doch nicht homogen. Im Gegenteil auch sie sind stark durchsetzt von Splittern und Schollen, aber in diesem Fall von solchen härterer, widerstandfähiger Partien des Muttergesteins. Im allgemeinen muss man also sagen, dass es auf Yap — und auf den übrigen gebirgigen Karolinen verhält es sich genau so — durchaus lockere, tiefgründige Böden in allen höheren Lagen und an den Berghängen nicht giebt. Nur in Mulden und Thälern, die ihre Ausfüllung Abwässern verdanken, finden wir sie in beschränktem Umfange. Gelegentlich nehmen sie hier sumpfigen, moorigen Charakter an und zweifele ich nicht, dass solche auf den Palaus die Lagerstätten für die Blätterkohle darstellen, die man uns dort in Proben brachte. Auf Yap habe ich bei Nachgrabungen

in ihnen nichts von eigentlicher Kohle entdeckt, dafür aber an einer Stelle in der Gemeinde Gaschalau an der Südwestküste Klumpen eines erdigen, mit deutlich erkennbaren Pflanzenresten durchsetzten, nach Salmiak schmeckenden Minerals, das die Eingeborenenweiber zum Schwarzfärben der Zähne benutzen.

Da wo Koralle als Untergrund allein herrscht und keine Überdeckung durch die Zersetzungsproducte der Berge stattgefunden hat, ist die aufgelagerte Erdkrume eine überaus magere. Sie besteht im wesentlichen aus Sanden, die das Meer bei Hochfluten darüber geworfen hat, und aus größeren Trümmern von Korallen und Muschelschalen, die sich allmählich zu einer Art Kalkmergel umbilden.

Klima.

Das Klima Yaps', das in seiner Beziehung zum Menschen als ein sehr gesundes bezeichnet werden muss, ist, was den Temperaturfactor angeht, ein außerordentlich gleichmäßiges. Ein Blick auf die Tabelle, die die von mir in den Monaten December bis Mai früh 7, mittags 2 und abends 9 Uhr mit Hilfe eines ASSMANN'schen Aspirationsinstrumentes beobachteten, bezw. umgerechneten Mittelwerte in Centigraden angiebt, macht das ohne weiteres klar.

	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
December	26,5	29,5	27,3
Januar	26,8	29,4	26,8
Februar	26,4	29,6	26,8
März	26,8	29,7	27,0
April	27,1	29,8	27,6
Mai	27,8	29,5	27,7

Die niedrigste Temperatur, die ich jemals ablas, betrug 24,5, die höchste gegen 32°, beide wie alle Werte im Schatten gemessen. Für gewöhnlich macht die Tagesamplitude nicht mehr als 3° aus, sehr selten erreicht sie einmal 5°. Sehr gemildert wird die Hitze, die nach den Zahlen ja als eine sehr bedeutende erscheint, für das menschliche Empfinden dadurch, dass fast ständig eine erfrischende Seebrise weht. Nur an den Tagen, wo solche völlig fehlt, wirkt das Klima erschlaffend auf uns ein.

Im Gegensatz zu den Temperaturverhältnissen zeigen die Niederschlagsmengen für die einzelnen Jahresabschnitte außerordentlich abweichende Ziffern. Meine Aufzeichnungen, die für die Monate Juli bis November durch Beobachtungen seitens des Bezirksamtes in Yap ergänzt wurden, ergaben für das Jahr 1899/1901 in Millimetern Regenhöhe ausgedrückt, folgende Werte: December 103, Januar 61, Februar 26, März 26, April 40, Mai 54, Juni 131, Juli 384, August 475, September 313, October 538, November 422. Die Jahressumme betrug danach rund 2600 mm, womit eine wenige

Jahre zuvor von anderer Seite gemachte Beobachtung fast genau übereinstimmt. Aus den für die einzelnen Monate angeführten Zahlen erhellt sofort, dass von December bis Juni eine ausgesprochene Trockenzeit, von da bis Ende November eine ebenso ausgesprochene Regenzeit herrschte. Nach dem, was ich von Eingeborenen und ansässigen Europäern erkundete, war erstere in dem betreffenden Zeitabschnitt freilich eine außergewöhnlich lange, in den meisten Jahren erreichte sie schon mit Ausgang April oder Anfang Mai ihr Ende. Jedenfalls aber machte sie sich in der Zeit meiner Anwesenheit mit Rücksicht auf die Vegetation, trotz der vereinzelten Regenfälle, die ja immer noch vorkamen, in äußerst auffälliger Weise geltend. Selbst die Culturen der Eingeborenen litten darunter, denn da alle Tümpel austrockneten und alle Quellen, zwei davon ausgenommen, versiegten, die periodischen Bäche nur an wenigen geschützten Stellen in Erdlöchern einen geringen Vorrat des flüssigen Elementes bewahrten, war diesen jede Möglichkeit genommen, durch Bewässerung der Felder über die schlimme Zeit hinwegzukommen. Die Regenfälle, soweit ich sie kennen lernte, hatten ganz überwiegend einen böigen Charakter. Schwarze Wolken zogen unter plötzlich aufspringenden Winden heran, entluden sich, um dann wieder dem heitersten Sonnenscheine Platz zu machen. Ob den Niederschlägen dieser Charakter auch in der intensivsten Regenzeit gewahrt bleibt, weiß ich mit Bestimmtheit nicht zu sagen, glaube es aber, trotzdem an einzelnen Tagen derselben bis zu 100 mm und darüber fallen. Gewitter sind im allgemeinen selten, sie scheinen sich zu häufen, wenn die Regenzeit sich ihrem Ende naht. Anhangsweise will ich hier erwähnen, dass die gesamten westlichen Karolinen aller Wahrscheinlichkeit nach dasselbe Klima wie Yap haben, während die östlichen sich bei weitem größerer Niederschlagsmengen erfreuen. Für Ponape und Kussai sind sie in den meisten Jahren mindestens auf den doppelten Betrag zu schätzen.

Der Wechsel zwischen trockener und nasser Jahreszeit fällt auf Yap mit einem Wechsel in den herrschenden Windrichtungen zusammen. Von Ende November an bis in den Mai hinein weht ununterbrochener Nordost-Passat, dann folgt eine Periode unsteter Winde, in der der Nordost ja immer noch häufig ist, aber doch auch tagelang von südlichen und südwestlichen Luftströmungen abgelöst wird. In den Wochen, wo der Nordost-Passat einsetzt, seltener in denen, wo er aufhört, also im November und December einerseits und im Juni andererseits, treten in unregelmäßigen Zwischenräumen die für die östlichen Karolinen und Marianen so verderblich wirkenden Taifune auf. Sie verdienen auch an dieser Stelle eine nähere Besprechung, da sie grade für die Vegetation von unheilvollster Bedeutung sind. Beide Taifune, die ich erlebte, den einen an Bord des Jaguar im riffdurchsetzten Tomillhafen von Yap, den andern auf hoher See an Bord eines Segelschiffs während der Fahrt nach Guam, kündeten sich des Abends zuvor durch Wetterleuchten ringsum am Horizonte an. Beide begannen am nächsten

Vormittage und rasten dann fast volle 24 Stunden über uns hinweg. Eine Unterbrechung trat in Yap nur während zweier Stunden ein, in denen fast Windstille herrschte, was bewies, dass wir jetzt im Centrum des Wirbels waren. Von der Gewalt des Luftdrucks unmittelbar vor diesem und noch mehr etwa eine Stunde später kann man sich kaum eine Vorstellung machen. Das Barometer fiel im ganzen um 20 mm; einmal in 1 $^1/_2$ Stunden um 12 mm. Zu sehen vermochte man nur auf ganz geringe Entfernung, so sehr war die Luft wie mit einem dicken Nebel erfüllt, der von den abrasierten Wellenköpfen herrührte, indem deren zu Staub zerschlagener Gischt sich hunderte von Metern hoch erhob. Wie äußerte sich dieser Taifun nun auf die Vegetation Yaps? Schon vom Schiff aus konnte man, nachdem das Meer sich wieder beruhigt hatte, die Verheerungen erkennen, die er angerichtet hatte. Statt des satten, grünen Tons, der einen Tag zuvor über die Berge und Kuppen der Insel gebreitet war, herrschte jetzt dort ein düsteres Braun, grad so, als ob eine Feuerwelle sich darüber hinweggewälzt hätte. Den Grund für diesen Wechsel lehrte mich eine Wanderung kennen, die ich an Land unternahm. Fast alle Bäume, die in der Umgebung des Gouvernementssitzes zerstreut oder als Alleen gepflanzt waren, fand ich niedergebrochen, teilweise mit den Wurzeln aus dem Boden gehoben und oft viele Schritt von ihrem ursprünglichen Standort weggeführt. Das Laub aller dieser, nicht minder aber das der stehengebliebenen, hing wohl noch zumeist an den Zweigen, aber es war vollkommen dürr, verschrumpft, dunkelbraun, kurz es sah genau so aus, wie das Laub junger, in der Schonung stehender Eichen bei uns im Winter. Viele Sträucher und Stauden standen vollkommen blattlos da, andere waren bis zum Grunde hin tot und verdorrt. Bambusgebüsche, die reihenweis die Seiten eines Weges einnahmen, schienen wie mit gewaltigen Dreschflegeln bearbeitet; zersplittert und ineinander gewirrt ragten manche der überarmdicken Schäfte wohl noch auf, aber keine grünen Blätter fanden sich an ihnen mehr vor, alle waren gebleicht und raschelten wie Stroh. Der allgemeinen Zerstörung entgangen waren nur die Mangrove, die Palmenbestände des Culturlandes und die Pandanusbäume der Berge. An abgebrochenen oder aus dem Boden gerissenen Exemplaren fehlte es natürlich auch unter diesen nicht, aber was stehen geblieben war, ließ keine besondere Schädigung der lebenden Organe erkennen. Nicht gesagt zu werden braucht, dass an geschützten Stellen, so im Culturlande der Eingeborenen, wo die Palmenbestände der Küste als Windbrecher dienten, viele Bäume und Sträucher sich unversehrt gehalten hatten. Immerhin sah man aber auch hier manche, die mit vertrocknetem Laube wie abgestorben dastanden. Eine Frage, die sich mir bei dem geschilderten Anblick sofort aufdrängte, ist die: Woher rührt das Vertrocknen des Laubes? Ich war zuerst geneigt, den Grund darin zu suchen, dass der Staub des salzhaltigen Meerwassers, der die ganze Luft während des Taifuns erfüllt hatte, auf die Blätter der meisten Bäume, von

denen der Mangrove, der Palmen und Pandanusarten abgesehen, eine ertötende Wirkung ausgeübt hätte. Diese Meinung ließ sich aber nicht aufrecht erhalten, denn dem Taifun waren eben auch viele Pflanzen zum Opfer gefallen, die eine Bedeckung mit Salzstaub sonst gut ertragen, so vor allem Barringtonien, Hibiscus tiliaceus und andere, die häufig unmittelbar am Strande wachsen und jahraus jahrein der salzgeschwängerten Seeluft ausgesetzt sind. Ich glaube darum jetzt, das Vertrocknen der Blätter nur mit der unglaublichen Gewalt und Heftigkeit des Windes in Beziehung bringen zu müssen. Wenn es auch durchaus kein heißer ist, so wird er doch den in die Luft ragenden Organen der Pflanzenwelt das Wasser in solcher Menge und vor allem in solcher Schnelligkeit entziehen, dass der Nachschub von den Wurzeln her nicht genügt, den Verlust rasch genug zu ersetzen. Eine Pflanze, die man im Laboratorium 24 Stunden hintereinander einem scharfen Windgebläse aussetzt, dürfte auch kaum mit dem Leben davonkommen. Wenn die Gehölze der Mangrove, die Palmen und Pandanus sich anders verhalten, so wird der Grund in einer besonderen Organisation zu suchen sein.

Mit den Taifunen ist nach allem in den von ihnen heimgesuchten Teilen der Südsee nicht bloß bei der Anlage von Plantagen zu rechnen, sie sind auch bei pflanzengeographischen Betrachtungen in Anschlag zu bringen, die sich beispielsweise um das Fehlen gewisser Arten im Westen des Gebietes drehen. Es ist nicht zu zweifeln, dass sie eine Art Auslese ausüben, denn wenn ja auch nicht alle durch einen Taifun zum Vertrocknen der Blätter gebrachten Pflanzen damit auch getötet werden — viele sah ich schon nach vier Wochen wieder ergrünen — so werden sie doch das Aufkommen mancher Species dauernd unterdrücken.

Die Formationen.

Die Vegetation, die uns auf Yap entgegentritt, lässt sich gliedern in die der Mangrove, die des Sandstrandes, die des Culturlandes der Eingeborenen und endlich die der unbewohnten Höhen und Berge im Innern. Letztere nehmen gewiss dreiviertel der gesamten Grundfläche der Insel ein, Mangrove, Sandstrand und Culturland stellen sich nur als radial hinter einander gelegene Säume um einen weitausgedehnten, wie bereits erwähnt bis zu 300 m hoch aufsteigenden centralen Kern des Landes dar. Die Säume sind nicht lückenlos. Am meisten noch zum Kreise geschlossen erscheint das Culturland, denn es erfährt nur an den Stellen eine Unterbrechung, wo, wie besonders im Nordwesten des Tomillhafens, sich die Berge mit fast senkrechten Wänden ins Meer stürzen.

Die Mangrove.

Auf einer Karte von Yap, die ich in den Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde, 1901, No. 1, veröffentlicht habe und die auch das ganze die Insel umlagernde Korallenriff zur Anschauung bringt, sieht man

letzteres an verschiedenen Stellen im Umkreis durchbrochen und von diesen Einfahrtsthoren, wenn man so will, Rinnen tiefen Wassers dem Lande zustreben. Verfolgt man die Rinnen in ihrem Verlauf, wird man meistens finden, dass sie sich in die Landbuchten hineinziehen und, wie ich hier weiter sagen kann, bis zu den Mündungen kleiner periodischer Bäche vordringen, die von den Bergen herunterkommen. Die Buchten sind mit anderen Worten nichts anderes als Fortsetzungen von Thälern. In Übereinstimmung mit der Darwin'schen Theorie über die Entstehung der Atolle und verwandter Riffbildungen wird einem hiernach sofort der Grund für das Auftreten jener Rinnen tieferen Fahrwassers klar. Sie bildeten sich im Rifffeld, weil die Koralle überall da nicht baut, wo Süsswasser sich mit dem Seewasser mischt. Die erwähnten Landbuchten nun sind es ganz vorzugsweise, in denen auf Yap die Mangrove sich am typischsten entwickelt. Vielleicht mag die gelegentliche Brackigkeit des Wassers dabei mitsprechen, mehr aber jedenfalls die Thatsachen, dass einmal die Buchten vor Wind und Wellengang geschützt sind und andererseits hier allein auf dem Grunde aus den von den Bergen durch die Bäche herabgeführten Erdmassen der Schlamm sich bilden und erhalten kann, den die meisten Mangrovebäume zu ihrer Existenz bedürfen.

Betrachten wir die Mangrove da, wo sie die weitesten Flächen bedeckt, in den Buchten der Halbinsel, welche die Landschaften Tomill und Gaguill bergen, ferner auf dem Strich, der den Gemeinden von Dulucan bis Inuf vorgelagert ist, so stellt sie sich uns hier als ein niederer, 12—15 m hoher Wald dar, der hauptsächlich aus Rhizophora mucronata Lam., Rhizophora conjugata L. und Lumnitzera purpurea (Gaud.) Presl. besteht. Der Wald ist kein geschlossenes Ganze, vielmehr erscheint er in inselartige Areale aufgelöst, zwischen denen man allenthalben, zumal bei Flut, mit seichtgehenden Booten zu verkehren vermag. Man wird an den Spreewald erinnert und ist eine Fahrt darin genau wie dort besonders an den Stellen äußerst reizvoll, wo die Wasserstraße so schmal wird, dass die Bäume ihre Kronen über einem vereinen und man also wie in einem Laubengange langsam fortgleitet.

Die Rhizophoren mit ihren Stelzenwurzeln, zu denen sich vielfach noch Ceriops Candolleana Arn. gesellt, sind immer die am weitesten ins Meer hinaus vorgeschobenen Posten der Mangrove, sie vermögen in einzelnen Exemplaren selbst auf Riffflächen Halt zu gewinnen, die keine Spur einer Überlagerung durch Schutt- und Erdmassen zeigen. Mehr Ansprüche in dieser Beziehung stellen Bruguiera gymnorrhiza Lam., Sonneratia acida L. f. und die nicht allzu häufige Avicennia spicata O. Ktze. Besonders Sonneratia, die durch ihre hellgrünen, den Rand zenithwärts kehrenden Blätter von den dunkel getönten übrigen Mangrovebäumen auffällig absticht, verlangt Schlammboden und sehen wir sie darum in Gemeinschaft mit jenen anderen gewöhnlich den inneren Rand der Mangrove bil-

den, in mehr geschlossenem Bestande Landstriche überziehen, die bei Ebbe vollständig oder doch nahezu trocken gelegt werden. Nicht zu sagen brauche ich wohl, dass häufig die Vorlagerung von Rhizophoren überhaupt fehlt, wie überhaupt locale Abweichungen vorkommen, die uns bald diese, bald jene der bisher genannten Baumarten auf weite Strecken vermissen lassen. — Noch mehr gilt letzteres von einer Anzahl von Species, die ja zumeist noch zu der Mangrove gerechnet werden und die in der That auch sich mitunter an ihrer typischen Zusammensetzung beteiligen, die aber daneben in festem, gar nicht oder nur ausnahmsweise vom Seewasser überspülten Boden zu gedeihen vermögen. Sie stellen den innersten Rand der Mangrove dar, treten in einzelnen Exemplaren in sie über, ohne doch dadurch ihren allgemeinen Charakter als Landbewohner zu verlieren. Auf Yap sind es die Bäume Excoecaria Agallocha L., Xylocarpus Granatum Kön., Heritiera littoralis Dryand., Guettarda speciosa L., Thespesia populnea Corr. und das hohe Gesträuch der Scyphiphora hydrophyllacea Gärtn. Excoecaria nimmt unter diesen eine besondere Stellung ein, weil sie ihr Laub, nachdem es sich rot und gelb verfärbt hat, regelmäßig vor der Blüte verliert. Hinzuzuzählen ist den genannten auch die Palme Nipa fruticans Wurmb., wenngleich diese durch die Art ihres Vorkommens mit ihnen nicht auf gleiche Linie zu stellen ist. Sie findet sich auf Yap nur an zwei Localitäten, in einer schmalen, Map gegenüberliegenden Bucht der Hauptinsel und in einer gleichen an der Nordwestküste, an beiden Stellen kleine Bestände bildend und einem moorigen Brackwassersumpf entsprießend. Vereint mit ihr, oder auch ohne sie, trifft man in schlammigen, der Hochflut erreichbaren Mulden, den wohl allerorten mit den Gehölzen des inneren Randes der Mangrove vergesellschafteten Farn Acrostichum aureum L. an, häufig in Gestalt gewaltiger, bis 2 m hoher Büsche, die durch schrittweise Abstände von einander getrennt sind.

Die biologischen Eigentümlichkeiten der Mangrovepflanzen setze ich als bekannt voraus. Erwähnen will ich zum Schluss nur, dass sie, insbesondere die Bruguieren, auch von einer Reihe von Epiphyten besiedelt zu werden pflegen. Dicke Moospolster finden sich auf horizontalen Ästen, andere umspinnt bis in die höchsten Zweige hinauf das Farnkraut Davallia solida Sw. oder auch eine Orchidee, eine Bulbophyllum-Art, versieht ihre Achsen streckenweis mit einem saftig hellgrünen Überzug angeschmiegter fleischiger Blätter. Als merkwürdigste »Überpflanze« trat mir in einem Fall Cycas Rumphii Miq. in einem schenkelstarken und halbmannshohen Exemplar auf einer Rhizophora entgegen.

Die Vegetation des Strandes.

Der feste Strand landeinwärts der Mangrove oder da, wo überhaupt keine Mangrove zur Entwickelung gelangt, stellt sich in zwei Formen dem

Auge dar. Wir sehen ihn entweder sich nur gerade aus dem Meere erheben und bis weit hinein durchaus eben bleiben oder er erscheint uns anderwärts fast sofort mehr oder weniger über die Flutlinie emporgehoben und allmählich weiter ansteigend. Das erstere ist vorzugsweise an der ganzen Südspitze Yaps, dann auch an manchen Strichen der Nordküste und sonst vielleicht da und dort der Fall, das letztere kann im großen und ganzen als Regel betrachtet werden. Die Verschiedenheit hängt damit zusammen, dass der flache, ebene Strand reines Product der Koralle, der aufgewölbte, darüber hinausragendes vulcanisches Gestein ist. Bei Ebbe und beim Mangel einer Mangrove ist beiden, von einzelnen ganz jähen Abfällen zum Meere hin abgesehen, ein Landstreifen vorgelagert, der entweder aus reinen Sanden oder aus Trümmergesteinen, hier und da auch aus nacktem Fels besteht und der zumeist von jeder höheren Vegetation entblößt ist. Nur strichweise, wo Sandboden vorherrscht, bedecken ihn — bei dichtem Stande das Bild einer Wiese gewährend — die Büsche zweier Seegräser, des Enhalus acoroides (L. f.) Steud. und der Thalassia Hemprichii (Ehrenb.) Aschers. Algen fehlen natürlich nirgends, sie zeichnen sich aber weder durch Artenreichtum aus, noch habe ich sie jemals in großer Massenhaftigkeit auftreten sehen.

Wo der von Korallen gebildete Strand nicht mehr von der Flut überspült wird, setzt sich der Meeresboden in einem Sandstreifen von wechselnder, aber nie sehr beträchtlicher Breite fort. Besitz von ihm nimmt die durch Schimper so genannte Pescaprae-Formation. Auf weite Strecken überziehen ihn die kriechenden Zweige der Ipomoea pescaprae L. und übertupfen ihn durch die Fülle der aufrecht stehenden, langstieligen und succulenten Blätter mit dichten, schwellend grünen Polstern. Eingestreut sind Flecke, die eine andere Ipomoea (I. littoralis Bl.) und Vigna lutea (Sw.) A. Gr. besiedelt, oder es kommt wohl auch eine fest dem Boden angedrückte Rasennarbe auf, zusammengesetzt aus den an langen Stolonen sitzenden Stachelblättern der Zoysia pungens Willd. und des Andropogon acicularis Retz., sowie der kurzblätterigen Büschel von Fimbristylis spathacea Roth und Cyperus cyperinus Vahl. Portulacca quadrifida L. und oleracea L., Euphorbia atoto Forst und Pouzolzia indica Gaud. sind nur gelegentliche Beigaben des Rasens, während Horste von Cyperus canescens Vahl untermischt mit Dactyloctenium aegyptiacum Willd. in ziemlicher Anzahl aus ihm hervorragen. Niedere Bäumchen, die ich besonders auf der Marianeninsel Rota eine große Rolle spielen sah[1], vermisste ich in Yap fast ganz; Tournefortia argentea L. und Vitex trifolia L., die dort sich zu fast geschlossenen, über mannshohen Wällen zusammendrängen, sind mir nur in wenigen Exemplaren begegnet. Das einzige, was überhaupt dem Auge des Botanikers einen höheren Genuss gewährt, sind in der im allgemeinen ziemlich dürftig erscheinenden Sandstrandvegetation sporadisch vorkommende Individuen des Crinum ma-

crantherum Engl., einer Lilie mit dichten Büschen über Knie hoher hellgrüner Blätter und prachtvollen, auf mitunter meterlangem Schaft zur Dolde vereinigten weißen Blüten. Aus verschiedenem Grunde möchte ich aber annehmen, dass diese zu der ziemlich bedeutenden Zahl erst durch den Menschen eingeführter Pflanzen gehört.

Wo das Land in der Peripherie der Küstenlinie sofort mehr oder weniger ansteigt, kommt landeinwärts der hier fast überall vorgelagerten Mangrove zumeist ein compacter Busch auf, ein schier undurchdringliches Pflanzengewirr, dessen charakteristische Bestandteile eine Reihe von Schlinggewächsen und Klettersträucher sind. Sie, die letzteren, umspinnen und überdecken ihre Stützen vielfach in so geschlossener Masse, dass man von diesen kaum noch etwas sieht. Wie ein von unten mit Grün bekleidetes Mauerwerk, das sich stufenartig aufbaut, hebt sich die Vegetation beim Betreten des Strandes vor einem auf, nirgends einen Durchblick gewährend und nur da ohne weiteres einen Zugang gestattend, wo Wege mit Axt und Messer hindurch gebahnt wurden. Ein höherer Baum, der in diesem Küstenbusch wohl niemals fehlt, ist Pongamia glabra Vent., im übrigen bleibt die Mehrzahl der Holzgewächse darin nur niedrig, wenige Meter hoch, selbst wenn sie Arten angehören, die andern Orts zu schlanken Bäumen emporwachsen. Typisch sind nur wenige, Colubrina asiatica Brogn. und Tarenna sambucina (A. Gr.) Lauterb. et K. Sch. zum Beispiel, die andern, wie Hibiscus tiliaceus L., Dolichandrone spathacea (L.) K. Sch., Pandanus polycephalus Lam. und Maba buxifolia (Rottb.) Presl. gehen auch in das Culturland und selbst auf die Berge über. Zu charakterisieren ist der Busch darum nur durch die Schlinger und Kletterpflanzen, die ihn ja auch, wie gesagt, in seiner Hauptmasse zusammensetzen. Vor allem nenne ich von diesen die Caesalpinia Nuga L., die ihn durch ihre in einander gewirrten, mit rückwärts gerichteten Dornen versehenen Rutenzweige in erster Linie für den Menschen undurchdringlich macht, ferner die Spreizklimmer Wedelia biflora DC. und Clerodendron inerme R. Br., die Rankenbildner Cissus trifolia (L.) K. Sch., Allophilus timorensis Bl., Flagellaria indica L. und die Schlinger Tylophora sulphurea Vlks., Dalbergia torta Grah., Derris uliginosa Bth., Abrus precatorius L. und Ipomoea glaberrima Boj. Den Boden bedeckende Kräuter und Stauden treten im Küstenbusch ganz zurück; er ist zu dicht, als dass er genügend Sonnenlicht passieren ließe. Nur einzelne Farne vermögen in ihm ihr Fortkommen zu finden.

Das Culturland (vergl. Taf. XII).

Wie der Strand bietet sich auch das Culturland, das landeinwärts von ihm einen ziemlich geschlossenen Saum rings um die Insel bildet, dem Beschauer in zwei Formen dar. Auf ausgesprochenem, eben wie ein Teller sich ausdehnendem Korallenboden, also vorzugsweise im Süden Yaps, ist es

ein fast reiner Cocospalmenhain, überall sonst bis zu einer Meereshöhe von rund 60—80 m hinauf ein Mischwald, der sich aus allerlei Nutzgehölzen und Resten der ursprünglich wilden Vegetation zusammensetzt. Über den ersteren ist nicht viel zu sagen. Er tritt uns physiognomisch nicht anders entgegen, wie künstlich vom Menschen geschaffene Palmenbestände allenthalben in der Welt. Wir haben es mit einem lichten Gehölz zu thun, das bis weit hinein freien Durchblick gewährt, in dem das fahle Grau der Stämme die Tönung schafft, während das lichte Grün der Kronen sich erst bemerkbar macht, wenn der Blick himmelwärts gerichtet wird. Als eigentümlich fällt uns auf, dass die meisten Bäume nach Südwest geneigt sind, was mit der Hauptwindrichtung aus Nordost zusammenhängt. Einzelne andere Holzgewächse sind ja eingesprengt, aber sie haben keine Bedeutung, sind auch durchaus nicht etwa Arten, die typisch wären. Den mageren Boden, der während der Trockenzeit sich oberflächlich zum cementfarbigen Staube verwandelt, bedecken Gräser und Kräuter, welche fast ausnahmslos weit über die Erde verbreiteten Formen angehören. Es sind die Ruderalpflanzen der Tropen, von Gräsern besonders Cynodon dactylon L., Eragrostis plumosa Link und tenella P. B., Panicum colonum L. und Eleusine indica L., von Compositen Elephantopus scaber L., Ageratum conyzoides L., Synedrella nodiflora Gärtn., Vernonia cinerea (L.) Less. und Eclipta alba (L.) Hassk., ferner Amarantus spinosus L. und viridis L., Alternanthera sessilis R. Br., Euphorbia thymifolia Burm. und pilulifera L., Fleurya ruderalis (Forst.) Gaud., Sida rhombifolia L., Urena lobata L., Cassia occidentalis L. und manche andere. Alle sind auch sonst anzutreffen, wo Neuland geschaffen ist, aber nirgends findet man sie doch so vereint wie hier.

Das Culturland, soweit es nicht reiner Cocospalmenwald ist, entspricht ganz dem Bilde, wie ich es bereits von ihm bei Besprechung der Insel Kussai entworfen habe. Auf den sauber gehaltenen, mit flachen Steinen belegten Wegen fortschreitend, glaubt man in einem stark verwilderten Park zu sein, der hier mal mehr, dort mal weniger die schaffende Hand des Menschen verrät. Die Cocospalme ist reichlich vorhanden, aber sie giebt ihm kein alleiniges Gepräge, denn andere Laubbäume aller Art walten der Zahl nach entschieden vor. Schweift das Auge rechts und links vom Wege ab, so findet es nur gelegentlich tiefer dringende und dann immer sehr anmutige Durchblicke, meist beschränkt sich die Weite des Sehbaren auf wenige Schritte, weil Kräuter, Stauden, Sträucher, niedere Bäume staffelartig sich über einander erhebend, den ganzen Raum vom Boden bis zu den höchsten Wipfeln erfüllen. Selten kommt dabei, obwohl auch Lianen nicht fehlen, ein so dichter Zusammenschluss zu stande, dass man nicht überall auch abseits vom Pfade ohne Haumesser fortkommen könnte. Gliedert man die Gewächse des Culturlandes einerseits nach der Höhe, die sie über dem Boden erreichen, andererseits nach dem Umstande, ob sie sicher erst durch

die Eingeborenen angepflanzt wurden oder nicht, so begegnen uns von Bäumen des ursprünglichen Waldes, die 20 und mehr Meter hoch werden, ungefähr nach der Reihe ihrer Häufigkeit aufgezählt, die folgenden Arten: **Inocarpus edulis** Forst., **Ficus carolinensis** Wrbg. und **tinctoria** Forst., **Terminalia Catappa** L., **Pangium edule** Reinw., Calophyllum Inophyllum L., Erythrina indica Lam., Cynometra ramiflora L., Barringtonia racemosa Bl., Dolichandrone spathacea (L. f.) K. Sch., Pterocarpus indicus L., Serianthes grandiflora Bth., Semecarpus venenosa Vlks. und Afzelia bijuga A. Gr. Mit solchen wetteifern an Höhe von künstlich durch Menschenhand hineinversetzten Culturpflanzen **Cocos nucifera** L., **Artocarpus incisa** Forst. und **Jambosa malaccensis** (L.) DC. 10—15 m hoch werden: **Cerbera lactaria** Ham., **Morinda citrifolia** L., **Ficus Senfftiana** Wrbg., **Premna Gaudichaudii** Schauer, **Hibiscus tiliaceus** L. einerseits und **Areca Catechu** L., **Crataeva speciosa** Vlks., **Citrus**-Arten, Averrhoa Bilimbi L. und Carambola L., Abroma molle P. DC. andererseits. Die nächste Staffel darunter stellen niedere Bäumchen dar, dann Sträucher und Stauden, deren Blüten und Früchte der sammelnde Botaniker schon ausnahmslos mit den Händen zu pflücken vermag. Von wilden Pflanzen sind unter diesen aufzuführen: **Macaranga carolinensis** Vlks., **Desmodium umbellatum** DC., **Ormocarpum sennoides** DC., Randia Graeffei Reineke, Trema timorensis Bl., Psychotria arbuscula Vlks., Timonius albus Vlks., Leea sambucina Willd., Polyscias grandifolia Vlks., Ixora triantha Vlks., von eingeführten die **Banane, Carica papaya** L. und Ricinus, ferner die Ziersträucher **Codiaeum variegatum** Bl., **Clerodendron fallax** Lindl., **Cordilyne terminalis** Kth. und **Hibiscus rosa-sinensis** L.

Alles genannte wächst bunt durcheinander, ist aber nicht gleich häufig. Diejenigen höher aufragenden Gewächse, welche man auch auf dem kürzesten Spaziergange im Culturland schwerlich jemals vermissen wird, die man meist, wo man auch stehen bleibt, in der Runde in bald größerer, bald geringerer Zahl sieht, sind in der Aufzählung durch fetten Druck hervorgehoben, die andern sind in der Mehrheit auch nicht grade Seltenheiten, aber sie treten doch zurück, finden sich in dieser Gemeinde in größerer Menge, in jener nur in vereinzelten Exemplaren, so dass man sie suchen muss. Vieles entgeht dem umherschweifenden Blick freilich darum, weil es durch Schlinger und Kettersträucher, zu denen sich Epiphyten aller Art gesellen, ganz oder teilweise überdeckt wird. Namentlich wo der Mensch seit längerer Zeit nicht eingegriffen hat, um Raum für Neupflanzungen zu gewinnen, treten diese bei oberflächlicher Betrachtung in den Vordergrund, bilden beispielsweise, wenn man auf einer aus irgend einem Grunde entstandenen Lichtung steht, ringsum förmliche, bis zu den höchsten Kronen aufsteigende grüne Wände, hinter denen die Stämme und das Astwerk der sie tragenden Bäume gänzlich verschwindet. Immer ist Bedingung für ein

derartig üppiges Wachstum der Schlinger und Kettersträucher, dass sie vollen Lichtgenuss haben und darum ihr augenfälligstes Auftreten überall da, wo die Gehölzvegetation durch Tarofelder, durch Flächen mit Wiesencharakter, durch Sumpfstrecken und scharf eingeschnittene Thäler unterbrochen und begrenzt wird. Die verbreitetste Liane mit holzigem Stamm, die zu den echten Schlingern zählt, ist hier Derris elliptica Bth., kaum minder häufig, aber nur gelegentlich ein oder zwei Windungen machend, Salacia prinoides DC. und Dalbergia ferruginea Roxb. Als Kletterstrauch mit Spreizästen geht Clerodendron inerme (L.) Gärtn. empor, während eine unbestimmbare, nicht cultivierte Dioscorea, Dioclea reflexa Hook. fil., eine Pueraria, Cissus trifolia (L.) K. Sch., Tylophora polyantha Vlks., Ipomoea paniculata R. Br. und die Farne Lygodium scandens Sw. und flexuosum (L.) Sw. mit krautigen Achsen winden.

Unter den Epiphyten stehen, wenn man von den oft dicke Polster bildenden Moosen absieht, die Farne oben an. Kaum einen höheren Baum findet man, an den nicht Davallia solida Sw. oder Polypodium Phymatodes L. und Anthrophyum plantagineum Kaulf. mit Kriechzweigen emporzöge, an den nicht Asplenium Nidus L. und Vittaria elongata Sw. Nester bildete oder den nicht Trichomanes humile Forst. mit einem feinen, grünen Rasen umspönne. Von phanerogamischen Epiphyten ist in erster Linie eine niemals blühend angetroffene Raphidophora zu nennen, dann Piper betle L., der besonders an Arecapalmen gezogen wird, ferner Dischidia Hahliana Vlks. und eine Bulbophyllumart, die beide ihre sich weithin spinnenden Zweige und succulenten Blätter, wo man hinsieht, den Stämmen und Ästen angedrückt gewahren lassen. Saccolabium luteum Vlks. und eine zweite Bulbophyllumart ist seltener, aber immerhin reichlich zu finden.

Wendet sich im Culturlande der Blick dem Boden zu, so sieht er ihn überall, wo der Schatten nicht allzu dicht ist, mit einer ununterbrochenen Gras- und Krautvegetation überkleidet, aus der einzelne Stauden sich höher heben. Wieder sind es die Farne, die nach Art- und Individuenzahl hauptsächlich die Aufmerksamkeit fesseln. Aspidium pachyphyllum Kze., Nephrolepis acuta (Schk.) Presl., Adiantum lunulatum Burm., Pteris ensiformis Burm. und Polypodium Phymatodes L. bevorzugen die schattigen Stellen, während Nephrodium cucullatum (Bl.) Bak., Pteris quadriaurita Retz. und die Lygodien mehr im Lichte wachsen. Den Habitus von Baumfarnen, wenngleich sie nur einen kurzen Stamm entwickeln, haben Angiopteris evecta Hoffm. und Marattia fraxinea Sm., beide mit Wedeln von 2 m Länge und darum sehr auffällig, aber nur sehr zerstreut vorkommend. Die Gräser bilden für gewöhnlich keinen zusammenhängenden Rasen, sondern beschränken sich auf einzelne Tuffs, nur an ganz sonnigen Plätzen schließen sie sich dichter zusammen.

Hauptsächlich vertreten sind Andropogon intermedius R. Br., Paspalum conjugatum Berg., Panicum ambiguum Trin. und prostratum Lam., Oplismenus compositus Beauv., Setaria glauca P. Beauv., Centotheca lappacea Desv., Dactyloctenium aegyptiacum Willd. und Eleusine indica L. Zwei Cyperaceen, Kyllingia monocephala Rottb. und Cyperus rotundus L. sind ihnen untermischt. Wo der Boden festgetreten oder steinig ist, überziehen ihn gemeinsam mit Gräsern von Dicotylen niederliegende Pflanzen, so Centella asiatica (L.) Urb., Oxalis reptans Sol., Geophila reniformis Don., Cyathula prostrata (L.) Bl. und Desmodium triflorum DC., wo er aufgelockert erscheint, vor allem das aus Amerika stammende Blechum Brownei Juss., dann Phyllanthus Niruri L., Adenostemma viscosum Först., Elephantopus scaber L., Fleurya interrupta Gaud. und Oldenlandia paniculata L. Stauden, die sich höher herausheben, gehören fast sämtlich zu den Monocotylen, es sind Costus speciosus (Koen.) Sm., die prachtvolle Curcuma longa L., dann zwei Araceen, Alocasia indica (Roxb.) Schott und Homalomena rubescens Kth., endlich eine rot- und eine weißblühende Alpinia-Art.

Feuchte Stellen im Culturlande, die in größter Zahl dadurch entstehen, dass die Eingeborenen den Taro und eine andere Lack genannte Aracee vielfach in künstlich ausgegrabenen, rechteckig gestalteten Senkungen pflanzen, bergen, wenn sie ihrem Zwecke nicht mehr dienen, oder anderwärts, wo sie natürliche, sumpfige Ausbreitungen eines der vielen periodischen Bäche darstellen, eine Flora besonderer Art. Steht noch Wasser auf ihnen, so findet sich darin untergetaucht die Hydrocharitacee Blyxa octandra (Roxb.) Planch. und eine Nitellaart, sonst hebt sich ein Röhricht von Phragmites Roxburghii Kth. daraus hervor oder eine Krautvegetation überzieht sie, bestehend aus den Cyperaceen Scleria caricina Bth., Rhynchospora aurea Vahl., Fuirena umbellata Rttb., Cyperus ferax Rich. und Haspan L. nebst einer Anzahl von Fimbristylisarten. Eingesprengt sind diesen zwei Farne Ceratopteris thalictroides (L.) Brogn. und Helminthostachys zeylanica (L.) Hook., ferner Pflanzen, wie Eriocaulon longifolium Esenb., Jussiaea suffruticosa L., Alternanthera denticulata R. Br., Oldenlandia herbacea DC., Ilysanthes veronicifolia (Retz) Urb. und Lindernia scabra Bth.

Nur vorübergehend habe ich bisher der Culturpflanzen gedacht. Sie verdienen umsomehr eine eingehendere Behandlung, als sie nicht bloß durch ihre schon dem Namen nach aufgeführten baumartigen Vertreter, sondern auffälliger noch durch die nur teilweise genannten Stauden und Knollengewächse die Physiognomie der Vegetation ganz wesentlich beeinflussen. Bei ihrer Besprechung will ich mich nicht auf diejenigen beschränken, welche ausschließlich in dem die Wohnplätze der Eingeborenen umgebenden Culturlande gebaut, sondern des Zusammenhangs wegen auch die andern

anführen, welche allein oder vorzugsweise auf den Bergen im Innern der Insel gepflanzt werden. Ebenso halte ich es für angebracht, gleich an dieser Stelle auf sonstige Nutzpflanzen einzugehen, die, ohne besonders cultiviert zu werden, für die Bewohner Yaps doch in dieser oder jener Beziehung wichtig sind. — Wenn man mit den Nährpflanzen beginnt, so steht natürlich die Cocospalme obenan. In welchen Mengen sie vorhanden ist, geht aus der Thatsache hervor, dass in der letzten Zeit vor meiner Anwesenheit jährlich 800 Tonnen Kopra seitens der Händler verschifft werden konnten. Leider wird eine Krankheit, durch eine Schildlaus verursacht, die bereits Tausende von Bäumen vernichtet hatte, in der nächsten Zukunft diesen Ertrag sehr verringern. Die Krankheit wird auch dazu beitragen, die Preise in die Höhe zu treiben, welche bisher im Kleinhandel als feststehend galten. Für zehn reife Nüsse, aus denen der Händler durchschnittlich drei Pfund Kopra schneidet, wurde eine Stange Tabak im Werte von etwa drei Pfennigen bezahlt. Den Gebrauch, den die Eingeborenen von der Nuss selbst machen, ist derselbe wie überall in der Südsee. Sie trinken die Milch, essen das herausgeschabte Endosperm und gewinnen ein Öl daraus. Einen besonderen Leckerbissen stellt das schwammige Haustorium dar, welches der Embryo beim Austreiben bildet. Bevor man die Nüsse pflanzt, stapelt man sie auf einen Haufen und lässt sie frei an der Luft nur unter Einwirkung des Regens die ersten Blätter bilden. Selbstverständlich giebt es viele Varietäten, die besondere Namen führen und die sich im wesentlichen durch die Form, Gestalt und Farbe der Früchte unterscheiden. Allgemein üblich ist, diesen oder jenen Baum aus diesem oder jenem Grunde für »tabu« zu erklären und dies äußerlich dadurch kenntlich zu machen, dass man den Stamm in Mannshöhe mit einem abgeschnittenen Wedel umgiebt, dessen Fiedern in einander geflochten werden.

Der Brotfruchtbaum spielt als Nährpflanze nur eine geringe Rolle, einmal weil die Zahl der vorhandenen Individuen keine besonders große ist, dann auch weil er seine Früchte im Gegensatz zur Cocospalme nur in bestimmten Monaten, in unserem Hochsommer und Herbst, zur Reife bringt. Die Kunst, aus den Früchten eine Präserve zu bereiten, die auf den centralen und östlichen Karolinen, wie auch auf den Marshallinseln allgemein verbreitet ist, ist auf Yap ganz unbekannt. Von Varietäten unterscheidet man mehr als ein Dutzend und zwar sind darunter sowohl solche mit, als solche ohne Samen vertreten. Ganz alte Exemplare sind selten, wenigstens habe ich nur wenige gesehen, die mehr als einen Meter im Umfang hatten und dann über 25 m Höhe erreichten. Erwähnt zu werden verdient, dass der Jackbaum völlig fehlt.

Hauptgegenstand des Ackerbaus, der fast ganz in den Händen der Weiber liegt, sind die Knollengewächse und von diesen wieder in erster Linie zwei Araceen, Lack, Cyrtosperma edule Schott., und Nfeu, d. i. Taro, Colocasia antiquorum Schott. Erstere ist eine ungemein decorativ

wirkende Pflanze. Aus einem mitunter über kopfgroßen Knollenrhizom entspringen 5—10 Blätter von der Gestalt der bei uns als Ziergewächs beliebten Calla, aber von riesenhaften Dimensionen. Die fast senkrecht aufragenden Blattstiele sind unten armdick, werden bis $2^1/_2$ m lang und tragen an der Spitze eine Lamina, mit der man eine mäßige Tischplatte bedecken könnte, denn sie erreicht über Meterlänge und fast ebensolche Breite. Die gelbe Blütenspatha kann $^1/_2$ m lang werden und sitzt an einem Kolbenstiele, der aus dem Schlamme des Bodens bis Brusthöhe aufragt. Zur Pflanzung von Lack wie Nfeu benutzt man entweder natürliche sumpfige Niederungen oder man schafft, wie bereits gesagt, künstliche Senkungen, indem man tiefe, quadratische oder rechteckige Löcher gräbt, die oft nur den Umfang eines Zimmers haben, aber dafür um so zahlreicher angelegt werden. Nachdem der Boden dadurch vorbereitet ist, dass die Weiber ihn mit Wasser gründlich durchkneten, werden die durch Teilung gewonnenen jungen Pflanzen in regelmäßigen Abständen von einander gesetzt, manchmal in derselben Grube beide Arten, aber von einander getrennt, manchmal jede für sich. Lack habe ich nur im eigentlichen Culturlande, also nicht allzuweit von den Wohnstätten, Taro dagegen auch weit ab davon auf den Höhen gesehen. Als Boden für beide wird der schwarze und graue bevorzugt. Größere, zusammenhängende, wirklich Felder zu nennende Culturen fielen mir nur im Süden der Insel in einer weiten Thalmulde auf.

Yams kommt in drei specifisch verschiedenen Arten vor, von denen ich aber nur die eine und auch diese nur mit einem Fragezeichen botanisch als Dioscorea papuana Wrbg. bestimmen kann, da von keiner mir Blüten zu Gesicht gekommen sind, solche wahrscheinlich auch überhaupt nicht gebildet werden. Die Eingeborenen nennen die drei Arten, die wieder in Unterarten zerfallen, Dall, Thäb und Dook. Alle haben nur unterirdische Knollen, während eine vierte wild vorkommende Species, Yeu genannt, über kartoffelgroße Blattachselknollen entwickelt, die aber nur zu Zeiten der Not von der ärmeren Sklavenbevölkerung gegessen werden. Gepflanzt wird Yams fast ausschließlich auf den Bergen und zwar an deren Abhängen, soweit diese mit einem waldartigen Busch bedeckt sind. Man klärt den Busch, indem man nach Beseitigung des Unterholzes und Fällen größerer als Bauholz verwendbarer Bäume die niederen stehen lässt, aber durch ein an ihrem Grunde entfachtes Feuer zum Absterben bringt. Sie, die letzteren, dienen dann als Stützen für die emporschießenden Pflanzen. Die geringwertigste Sorte ist Thäb, während Dall Knollen liefert, die auch den verwöhnten Geschmack des Europäers befriedigen können.

Bataten (Ipomoea Batatas L.) werden nur auf baumlosen Bergwiesen gebaut, auf rechteckigen, meist von einem Graben umzogenen Feldern, die durch wenigstens fußtiefe Furchen in meterbreite und verschieden lange Beete zerlegt wurden. Verlässt man bei Überquerung irgend eines Höhenzuges den Weg, so ist man auf weite Strecken gezwungen, den

Schritt nach diesen, von ehemaligen Batatenfeldern herrührenden Furchen einzurichten. Gesteckt werden bei der Aussaat nicht die Knollen, sondern das von ihnen kurz abgeschnittene Kraut, indem man es mit den Grundteilen in den Boden steckt und diese etwas mit Erde überhäufelt. Im Gegensatz zu Yams, sah ich für Bataten fast allein die roten Böden benutzt. — Von Manihot utillissima Pohl habe ich im Culturlande wohl da und dort einzelne Stauden angetroffen, aber ich glaube nicht, dass sie im umfangreicheren Maße in Cultur genommen wird. Dasselbe gilt auch von Tacca pinnatifida L. Massenhaft kommt dieselbe überall auf den Bergen vor, indessen als durchaus wilde Pflanze, deren Knollen wohl von den eingewanderten Philippinern und Marianenleuten, nicht aber von den Eingeborenen gesammelt werden.

Bananen, von denen es 13 Sorten geben soll, finden sich einesteils überall im Culturlande in der Nähe der Häuser einzeln und in kleinen Gruppen, anderenteils auf den Bergen in geschlossenen Parcellen gezogen. Im letzteren Fall sticht man zunächst zu einem Rechteck sich vereinende Gräben bis Metertiefe aus und wirft dabei die Erde — rote wurde bevorzugt — in die Mitte des auf diese Weise abgegrenzten Areals, das selten die Grundfläche eines Hauses übertrifft. Es entstehen so, nachdem der Boden geglättet ist, erhöhte, aus der Fläche sich heraushebende Beete, auf die die Schösslinge in Reihen gesetzt werden. Besonders wohlschmeckende Früchte habe ich nicht zu kosten bekommen, aber sie waren zur Zeit meiner Anwesenheit überhaupt rar, da die lange Trockenheit ungünstig auf die Ernte eingewirkt hatte. — Papayen werden eigentlich nicht cultiviert, sie verbreiten sich von selbst. Auch die Citrus-Arten, die sich in Orangen und Limonen scheiden lassen, kommen im halbwilden Zustande vor, wenigstens sah ich, obwohl Tausende von Bäumen vorhanden sind, nirgends Anzeichen dafür, dass ihnen eine Pflege zu teil wird. Von woher sie eingeführt wurden, wird sich schwerlich jemals mit Bestimmtheit ausmachen lassen, nur vermuten kann man, dass sie ebenso wie Jambosa malaccensis (L.) DC., Averrhoa Bilimbi L. und A. Carambola L., von den malayischen Einwanderern mitgebracht wurden. — Alle übrigen baumartigen Nutzgewächse, deren Früchte die Eingeborenen gleichfalls essen, gehören meiner Überzeugung nach der spontan entstandenen Vegetation Yaps an. Es sind besonders Inocarpus edulis Forst. (Boeu), Crataeva speciosa Vlks. (Abid) und Pangium edule Reinw. (Rauéll). Die Ernte der Boeunüsse, die außerordentlich ergiebig sein muss, da Inocarpus der gemeinste Baum der Insel ist, findet im Mai und Juni statt, während Crataeva in einzelnen Exemplaren wohl das ganze Jahr über seine von einem säuerlich-süssen, etwas sandig schmeckenden Mark erfüllten, bis gurkengroßen und an einem längeren Stiel herabhängenden Früchte den Bewohnern darbietet. Von den kopfgroßen Pangium-Früchten wird die die Samen umhüllende schleimige Pulpa genossen. Ob es auch die

Samen selbst werden, nachdem sie von dem in ihnen enthaltenen, im wesentlichen aus Blausäure bestehenden Giftstoff durch Auslaugen befreit sind, weiß ich nicht zu sagen, halte es aber für wahrscheinlich, da ich Körbe mit den Samen gefüllt wiederholt in Wasserlachen liegen sah.

Zuckerrohr wird nur in mäßigem Umfange gebaut, in einzelnen Stauden bei den Hütten und gelegentlich auf kleinen Feldern an feuchteren Stellen. Es gedeiht offenbar nicht besonders, denn die stärksten Halme, die ich zu Gesicht bekam, erreichten wenig mehr als Daumendicke. Dass auch die Ananas und Cucurbitaceen, wie Lagenarien, Melonen und Kürbisse, gezüchtet werden, brauche ich kaum zu sagen, sie fehlen ja kaum einem Volke der Südsee.

Mit den aufgezählten ist die Reihe der Nahrung spendenden Cultur- und Nutzpflanzen Yaps erschöpft. Nachdem ich kurz erwähnt habe, dass als einziges Ackergerät eine Hacke im Gebrauch ist, ein eigentümlich geformter Holzstiel, an dem früher ein Steinbeil, jetzt ein Hobeleisen mit Hilfe einer Cocosschnur befestigt wird, bleibt mir noch übrig, auf diejenigen Gewächse einzugehen, die Genussmittel oder technisch verwendbare Producte liefern. — Von den Genussmitteln halten sich zwei in ihrer allgemeinen Beliebtheit die Wage, Tabak und Betel. Es giebt keinen Eingeborenen, sei er Mann oder Weib, der sie auf längere Zeit entbehren möchte; immer werden sie in einer Handtasche mitgeführt, sobald auch nur der kleinste Ausgang unternommen wird. Yapmänner und Yapfrauen vergessen diese Handtasche der darin geborgenen Tabaksstangen, Betelnüsse und Betelblätter wegen so selten, wie bei uns der passionierte Raucher sein Cigarrenetui. Die ganz überwiegende Menge des Tabaks, der consumiert wird, besteht aus eingeführtem. Die weißen Händler lassen ihn kisten- und fassweise über Sidney aus Virginien kommen, um ihn als Zahlmittel für Cocosnüsse zu verwenden. Der bequemen Handhabung wegen wird er in viereckigen Platten oder runden Scheiben geliefert, die aus 15 cm langen, knapp 2 cm breiten und 1 cm dicken Stangen zusammengepresst sind. Eine solche leicht abtrennbare Stange galt zu meiner Zeit, wie ich bereits aufführte, als Kaufpreis für 10 Cocosnüsse, 25 Stangen geben ein Pfund, das sich im Einkauf auf etwa eine Mark stellt. Nur einen ganz geringen Teil des Tabaks, den die Eingeborenen klein geschnitten in Form von Cigaretten rauchen, pflanzen sie selbst. Sie legen zu dem Zweck mäßig große Felder, mit besonderer Vorliebe in der Nähe des Strandes, an, umgürten diese, um einen Windschutz herzustellen, mit einem übermannshohen Zaun aus Bambus und säen dann die Samen in einem Boden aus, der eine gewisse Düngung erfährt, indem sie auf ihm allerlei vegetabilische Abgänge verrotten lassen.

Die Betelpalme ist nicht gleich häufig wie die Cocospalme, aber doch in einer überaus großen Zahl von Individuen über das ganze Culturland verstreut. Um für den Genuss vorbereitet zu werden, wird die Nuss der

Länge nach gespalten, eine Hälfte auf ein Blatt des überall an Bäumen wie Epheu emporkletternden Piper betle L. gelegt, Nuss und Blatt mit gebranntem, meist in einer cylindrischen Bambusbüchse aufbewahrtem Korallenkalk weiß überpudert und dann durch Zusammenrollen eine Art Priem hergestellt, der in den Mund geschoben und gekaut wird. Nur alte Leute, die keine Zähne mehr haben, stoßen die Nuss in kleinen Holzmörsern zu Brei. — Gewürze spielen im Haushalt der Eingeborenen keine besondere Rolle; nur Capsicum fruticosum L. und longum DC. fand ich gelegentlich in der Nähe der Häuser.

Unter den technisch verwendeten Producten des Pflanzenreichs sind zuerst die Hölzer zu nennen, aus denen die Häuser und Kanus hergestellt werden. Sie stammen in erster Linie vom Biotschbaum, Calophyllum Inophyllum L., dann vom Brotfruchtbaum. Stützpfosten liefert auch die Betelpalme, kleinere Geräte, wie Hackenstiele, werden aus Cynometra ramiflora L. oder Afzelia bijuga A. Gr. gefertigt, die Kämme, die alle freien Männer im Haar tragen, zu einem Teil wenigstens, die schwarz gefärbten, aus dem Holz von Rhizophora mucronata Lam. Kaum minder groß ist die Zahl der verwerteten Faserpflanzen, was nicht Wunder nimmt bei einem Volke, das das Balkenwerk seiner Häuser nur durch Stricke zu einem Gerüst mit einander verbindet und das für den mit förmlicher Leidenschaft betriebenen Fischfang Netze jeder Größe und Form bedarf. Immer werden die Fasern dadurch gewonnen, dass man sie durch Ausfaulenlassen vom begleitenden Parenchymgewebe befreit. Die Cocosnuss giebt wohl die größten Mengen davon, aber der Rindenbast des Galbaums, Hibiscus tiliaceus L., wird darin nur wenig nachstehen. Seltener verwendet, doch für gewisse Zwecke sehr geschätzt, werden die Rindenfasern von Abroma molle DC. und die Blattfasern der Banane, auch Musa textilis Née soll vorkommen und benutzt werden, wenngleich sie mir selbst nicht aufgefallen ist, darum vielleicht, weil ich sie für die gewöhnliche Banane hielt. Flechtmaterial für Matten und Körbe liefern nebst den Palmen vor allem die Blätter des Pandanus tectorius Sol., für kleine Täschchen Grasarten, besonders solche, die auf den trockensten Stellen der Berge wachsen. — Der technischen Verwendbarkeit der Producte wegen cultiviert wird keine von all diesen Pflanzen, nur eine, die ich hier noch zu erwähnen habe und die auch halbwild überall im Culturlande anzutreffen ist, erfreut sich zuweilen auf den Bergen eines besonderen Anbaus. Es ist Curcuma longa L., aus deren knolligen Rhizomen Reng, d. i. eine gelbe Farbe gewonnen wird. Zusammen mit Cocosnussöl bedienen sich die Eingeborenen dieser, um damit ihren ganzen Körper einzusalben.

Im gewissen Sinne zu den Culturpflanzen gerechnet, können schließlich auch einige Ziersträucher werden. Wie alle Karoliner haben auch die Bewohner Yaps eine große Vorliebe für Blumen; sie schmücken sich da-

mit nicht bloß bei festlichen Tänzen in anmutigster Weise, sondern haben offenbar auch Gefallen daran, schönblühende, bezw. buntblättrige Pflanzen täglich vor Augen zu haben. In der Umgebung der Hütten, besonders in der der großen Versammlungshäuser, pflanzen sie Hibiscus rosa-sinensis L., Clerodendron fallax Lindl. und Ixora pulcherrima Vlks., einen wundervoll rot blühenden Strauch der Berggehölze, während sie fast alle Hauptverbindungswege zu den Seiten heckenartig mit Codiaeum variegatum Bl. und Cordilyne terminalis Kth. einfassen. Wenn das Culturland von den wenigen Reisenden, welche bisher uns Kunde von den Karolinen gaben, zumeist als ein Garten geschildert wird, so hat die Vorliebe der Eingeborenen, Ziersträucher längs der Pfade zu setzen, wohl dazu den Grund gegeben.

Anhangsweise erwähnen will ich endlich, dass von den europäischen Händlern, ebenso von einzelnen Tagalen und Marianenleuten, die an verschiedenen Küstenpunkten Stationen errichtet haben, da und dort in bescheidenem Umfange Mais, Reis, verschiedene Bohnen und etwas Kaffee und Kakao cultiviert wird. Den Missionaren ist es zu verdanken, dass von den Philippinen her einige schönblühende Bäume und Sträucher, wie Poinciana regia, Caesalpinia pulcherrima Sw., Gliricidia sepium Steud., Melia Azedarach L., Leucaena glauca Bth. u. a. verbreitet wurden.

Die Vegetation der Berge (vergl. Taf. XIII).

Während der schmale Streifen des Culturlandes in uns den Eindruck eines Tropenwaldes von freilich bescheidener Fülle hervorruft, trägt die Vegetation der Höhen Yaps, des ganzen, wenigstens drei Viertel der Fläche einnehmenden Innern, den Charakter eines offenen, von licht stehenden, niederen Pandanusbäumen bedeckten Graslandes. Nur selten tritt man, von der Küste zu den Bergen emporwandelnd, ganz plötzlich und unvermittelt auf diese freie Flur, die den Blick von den höheren Kuppen aus ungehindert ringsum über das unter einem liegende Land und weit über das unendliche Meer schweifen lässt, gewöhnlich vielmehr passiert man auf den letzten, höchstens drei- oder vierhundert Schritten ein dichtes Bambusgebüsch, das sich aus zwei Arten, Oxytenanthera Warburgii (Hack.) K. Sch. und einer unbestimmbaren, von den Eingeborenen Morr genannten Art, zusammensetzt. Beide, von denen die eine grünschäftig, die andere gelbschäftig ist, kommen auch im Culturlande vor, aber doch nur vereinzelt und weniger auffallend. Hier stellen sie durch ihre geschlossene Zusammendrängung, die kein anderes Gewächs aufkommen lässt, vielfach einen förmlichen, 10 und mehr Meter hoch aufragenden Wall dar, der sich zwischen den Bergwiesen und dem bewohnten Lande einschiebt. Mir ist es mitunter so vorgekommen, als ob dieser Wall ein Kunstproduct wäre, als ob die Eingeborenen ihn geschaffen hätten, um sich gegen Überfälle von der Bergseite her zu sichern. Haben wir ihn hinter uns gelassen, so

schauen wir über ein hügeliges, sanft geschwungenes Gelände, über das die 6—8 m hohen Bäume von Pandanus tectorius Sol. in Abständen von 10—20 Schritt zu Tausenden verteilt sind. Gelegentlich rücken sie sich auch näher, oft fehlen sie andererseits auf weite Strecken ganz, so dass wir dann ein reines Grasland vor uns haben. Unter den Gräsern tritt Dimeria fuscescens Trin. besonders hervor, dann Dimeria tenera Trin., Paspalum scrobiculatum L., Andropogon intermedius R. Br. und brevifolius Sw., Eriachne pallescens R. Br., Panicum indicum L., Manisuris granularis Sw., Setaria glauca P. Beauv. und Ischaemum muticum L. Sehr wesentlich beteiligt an der Narbe ist auch eine Cyperacee, die Rhynchospora Wallichiana Kth. Aus den aufgeführten Namen geht schon hervor, dass wir es mit keinen hohen Gräsern zu thun haben, es sind fast ausnahmslos solche, die uns kaum bis zu den Knieen reichen und darum ein ungehindertes Fortkommen über die Flur gestatten. Zwischen ihnen sprießen Kräuter auf, die ich nicht alle hier anführen kann, von denen ich aber doch die verbreitetsten und einige botanisch interessantere aufzählen will. Es sind von Leguminosen nicht weniger als fünf Desmodium-Arten, Crotalaria linifolia L. f., Alysicarpus vaginalis DC. und Cassia Sophera L., von Rubiaceen Hedyotis auricularia L., Borreria hispida, Lindernia crustacea (L.) F. v. M., dann Euphorbia serrulata Reinw., Polygala Warburgii Chodat, Halorrhagis tetragyna R. B., Stackhousia viminea Sm. und von Monocotylen zwei Spathoglottis-Arten, die die schönblütigsten unter allen sind, ferner Tacca pinnatifida Forst., Aneilema nudiflorum R. Br., Burmannia coelestis Don. und Hypoxis aurea Lour. Farne mischen sich in größerer Zahl ein, Blechnum orientale L. und Cheilanthes tenuifolia (Burm.) Sw. in Form zerstreuter Stöcke, während Lygodium scandens Sw. und Gleichenia linearis (Burm.) Bedd. weite Flächen mit Rankenzweigen überkleidet. Ähnlich wie diese letzteren verhält sich an anderen Stellen Lycopodium cernuum L., indem es größere Areale für sich allein beansprucht. Cassytha filiformis L., die auch im Culturlande über Sträucher gelagert sich vorfindet, lässt hier viele quadratmetergroße Flecke ganz braun erscheinen, so dicht überspinnt sie mit ihren fadenartigen Achsen Gräser wie Kräuter. Die eigentümlichste Pflanze von allen aber ist Nepenthes phyllamphora Willd. Sie tritt uns in zwei Formen entgegen, die so auffällig von einander abweichen, dass jeder, der die Übergänge nicht gesehen hat, glauben wird, es mit zwei ganz verschiedenen Arten zu thun zu haben. Im Grase der Bergwiesen bildet sie rundliche Polster, die an besonders dürren Orten bis zur Größe eines Moospolsters heruntergehen, die Blätter bleiben klein, die Kannen an ihrer Spitze würden manchmal kaum mehr Wasser bergen können als ein Fingerhut. Ganz anders die Exemplare an schattigeren und zugleich etwas feuchteren Stellen mit tiefgründigerem Boden. Da sehen wir eine Kletterpflanze vor uns, die im Gesträuch viele

Meter hoch aufsteigt, deren Kannen Handlänge erreichen und die so reichlich Wasser in ihrem Innern ausscheiden, dass nicht nur die größten Insecten, sondern selbst Eidechsen darin ertrinken.

Einzelne Stauden und Sträucher ragen aus der Grasflur hervor, Helicteres angustifolia L., Corchorus acutangulus Lam., Sida acuta Burm., Hibiscus moschatus L., Callicarpa cana L., Hyptis capitata Jacq. und vor allem die prächtige Melastoma polyantha Bl. mit krautigen Achsen, Commerçonia echinata Forst., Mussaenda frondosa L. und Decaspermum paniculatum (Lindl.) Kurz. als echte oft mannshohe Sträucher. Als besonders charakteristisch ist außer diesen einerseits Oldenlandia fruticulosa Vlks., andererseits Scaevola Koenigii Vahl. zu nennen. Während die erstere ganz allgemein verbreitet erscheint, trifft man die letztere, die ja sonst auf den Karolinen eine typische Strandpflanze ist nur local, da und dort, dann aber meist in dichten Massen, brusthohe Büsche bildend.

Eine auch für den Laien sofort erkennbar anders gestaltete Vegetation kommt auf Strecken zur Entwickelung, die entweder sich durch größere Feuchtigkeit des Bodens auszeichnen, in tiefer gelegenen, durch periodische Rinnsale gespeisten Mulden vorzugsweise, oder die entgegengesetzt unter besonderer Trockenheit zu leiden haben. Cyperaceen sind es, die im ersten Fall, oft wie bei uns ein Binsenröhricht, die Sumpfstellen überziehen, Lepironia mucronata L. C. Rich. und Fimbristylis nutans Vahl z. B., gemischt mit Heleocharis fistulosa Schult. und Fimbristylis pauciflora R. Br. Im anderen Falle kommt bei extremsten Verhältnissen ein Bild zu stande, das mich geradezu an eine Wüste gemahnte. Der aus Rot- und Gelberden sich aufbauende Höhenzug, der die Landschaften Tomill und Gaguill durchstreicht, zeigt sich stellenweise absolut kahl, daneben sind meist kaum Kniehöhe erreichende Pflanzen tupfenweis über ihn verteilt und habituell so gestaltet, dass ihre xerophytische Natur auf dem ersten Blick in die Augen springt. Manche von ihnen, so Baumea Meyeni Kth., Dianella ensifolia (L.) Red., eine Rottboellia-Art, Eurya japonica Thbg., eine nur mit Blättern gesammelte Litsea sind mir nirgends sonst begegnet, andere wie Leptospermum Bennigsenianum Vlks. und das Farnkraut Blechum orientale L. sind zu Zwergformen umgewandelt Man wird sich fragen: Warum hier diese augenfällige Trockenheit, da doch dem Gebiet dieselben Regenmengen zukommen, wie den übrigen Punkten der Insel. Wenn nun auch anzunehmen ist, dass hier die Niederschläge, ohne infolge der Natur des Untergrundes tiefer eindringen zu können, besonders schnell zu Thal fließen, glaube ich doch als Erklärung für die besondere Art der Vegetation eine außergewöhnliche Armut des Bodens an Nährstoffen nebenher voraussetzen zu müssen. Jedenfalls lehrt die Erscheinung, wie verkehrt es ist, bei Herbarstudien, die eine Aufhellung der Beziehungen zwischen Standort und Bau der Pflanzen zum Zweck haben,

nur aus klimatischen Werten Schlüsse ziehen zu wollen. Auf einem so kleinen Raum, wie ihn Yap darstellt, sind Temperatur und Regenhöhe für alle Landschaften gleichzusetzen und doch sehen wir, wie der Tropenwald des Küstensaums, die im Winter und Frühjahr von Bränden heimgesuchte Steppenlandschaft der Berge und der genannte Wüstenbezirk dicht neben einander bestehen können.

Eine letzte Formation des hügeligen Innern sind Buschgehölze, die an einzelnen Abhängen, hauptsächlich aber in den Thälern zwischen den Bergen zur Entwickelung kommen. Kleine Wäldchen kann man sie auch nennen, obwohl die Bäume darin in der Mehrzahl nur eine mäßige Höhe erreichen. Am höchsten und stärksten wird Calophyllum Inophyllum L., ein Baum, der auch in isoliert stehenden Exemplaren mit Pandanus zusammen auf den Höhen zerstreut sich findet. Dann ist Trichospermum Richii Seem. zu nennen, ferner Melochia Lessoniana K. Sch., Rhus simarubifolia A. Gr., Buchanania Engleriana Vlks., Campnosperma brevipetiolata Vlks. und Sideroxylon glomeratum Vlks., die zusammen mit einzelnen von der Küste aus aufsteigenden Bäumen, Sträuchern und Lianen, wie Maba buxifolia (Rottb.) Pers., Albizzia retusa Bth., Premna Gaudichaudii Schauer und Macaranga carolinensis Vlks. oft schwer zu durchdringende Dickichte bilden. Der Häufigkeit wegen besonders aufgeführt zu werden, verdient Phyllanthus ramiflorus (Forst.) M. Arg., während Meryta Senfftiana Vlks. und Cycas Rumphii Miq. als auffälligste und eigenartigste Vertreter des Unterholzes erwähnt sein mögen. Der tiefe Schatten, der in diesen Buschgehölzen dem Boden zu Teil wird, lässt auch eine sehr charakteristische Krautvegetation aufkommen. Von Farnen vermissen wir hier niemals die eigentümlich aussehende Schizaea dichotoma I. E. Sm., meist begleitet von Selaginella Menziesii Spring., dazu an feuchteren Stellen von Trichomanes javanicum Bl. und rigidum Sw., im übrigen machen Gräser (Isachne-Arten) und Cyperaceen (Scleria-Arten, Hypolytrum latifolium L. C. Rich., Cyperus Zollingeri Steud. und Fimbristylis maxima K. Sch.) die hauptsächlichste Bedeckung aus. Fließt ein Bach am Grunde des Thals, so werden an seinen Ufern Exemplare des Pandanus polycephalus Lam. so wenig fehlen wie die grade an solchen Örtlichkeiten besonders zahlreich vertretenen von Cycas Rumphii Miq.

Allgemeinere Bemerkungen zur Flora von Yap.

Eine Frage, deren Beantwortung zum Schluss versucht sein möge, ist die: Woher stammen die Pflanzen, die wir zur Zeit die Flora Yaps zusammensetzen sehen, und auf welche Weise sind sie dahin gelangt? Dass wirklich endemische Arten vorkämen, daran ist bei der Kleinheit der Insel kaum zu denken, und wenn ich auch in der folgenden Aufzählung eine An-

zahl von Neuheiten zu beschreiben gezwungen bin, so haben wir solche doch wohl als weiterverbreitete Typen aufzufassen, die uns von anderen Standorten bisher nur noch nicht bekannt geworden sind. Die Mangrove- und Strandpflanzen Yaps, nicht minder die des Culturlandes gehören fast ausnahmslos Arten an, die sich ein weites Areal erobert haben. Eine nicht unbeträchtliche Zahl von ihnen hat Drifftfrüchte, für andere steht eine Einführung durch den Menschen ganz außer Zweifel. Ich will die in Rede stehenden Gattungen hier nicht noch einmal wiederholen, wem sie noch gegenwärtig sind, wird ohne weiteres erkennen, dass sie ganz überwiegend indisch-malayischen Ursprungs sind. Anders verhält es sich mit der Vegetation der Berge. Fast alle der von mir neu zu beschreibenden Arten gehören ihr an. Sie ist älter als jene des Küstengürtels, aber schwer ist zu sagen, in welche Periode der Erdgeschichte wir ihre Entstehung zurückzuverlegen haben. Die Geologie der Karolinen und Marianen ist vorläufig noch ein unbeackertes Feld. Soviel geht aus der von mir gegebenen Schilderung hervor, dass die Berggehölze wie auch die Bergwiesen Arten bergen, die auf eine Zuwanderung vom Osten und Südosten her weisen. Ich brauche nur an die Gattungen Meryta, Vavaea, Trichospermum, Halorrhagis, Stackhousia und Lepironia zu erinnern. Von Australien aus haben sie wohl meist ihren Weg über Neu-Guinea oder die pacifischen Inseln bis zu den fernen westlichen Karolinen gemacht. Japan und China, das viel näher gelegen ist, hat kaum einen Teil an der Vegetation Yaps und nur von wenigem kann man sagen, dass eine Herkunft von den Philippinen als wahrscheinlich zu betrachten wäre. So gilt denn im allgemeinen, dass die Flora sich aus denselben Ursprungsgebieten herleitet, die auch für den die Insel zur Zeit bewohnenden Menschenschlag angenommen werden. Malayische und papuanische Typen haben sich gemischt.

Als Verbreitungsmittel sind die Strömungen des Meeres in erster Linie anzusehen und zwar haben diese nicht bloß die Pflanzen mit Drifftfrüchten gebracht. Während der achtwöchentlichen Fahrt auf dem »Jaguar« und der fast siebenwöchentlichen von Yap nach Japan, Fahrten, bei denen ich Tausende von Seemeilen zurücklegte, begegneten mir wiederholt treibende Baumstämme, in einzelnen Fällen ganze Convolute von solchen, deren ineinander gewirrte Äste weit über die Meeresfläche herausragten. Es waren Reste kleiner schwimmender Inseln, wenn man so will, Bruchstücke von überhängenden Landmassen, die irgendwo, nachdem die Brandung ihre Wühlarbeit an einer felsigen oder sandigen Steilküste vollendet hatte, abgebrochen und samt allen darauf wachsenden Bäumen und Sträuchern ins Meer gestürzt waren. Sie geraten in die Strömungen, die Bäume und Sträucher sterben wohl zumeist durch die Wirkung des Seewassers ab, was sich aber auf ihnen lange Zeit lebend erhalten kann, das sind, von den Früchten abgesehen, die Epiphyten, dazu Tiere, Insecten, Eidechsen, Schlangen u. s. w. Wie sie irgendwo hergekommen, so treiben sie irgendwo an und bringen auf

diese Weise dem Lande unter Umständen einen oder den andern neuen Bürger der Flora und Fauna.

Die Bedeutung der Vögel für die Einschleppung von Pflanzen nach Yap halte ich für gering. Lässt man die Seevögel und Kraniche, die vielleicht eine Reihe von Sumpf- und Wasserpflanzen gebracht haben können, außer acht, so beschränkt sich die Ornis auf wenige Arten, die alle klein und keine hervorragenden Flieger sind. Dagegen halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass der fliegende Hund, der nur von Früchten lebt, für die Verbreitung der Arten über die Inselbezirke der Südsee in Anschlag zu bringen ist.

Aufzählung der auf Yap beobachteten und gesammelten Pflanzen.

Bezüglich der einheimischen Namen, die in der folgenden Aufzählung bei einer größeren Zahl von Pflanzen angegeben sind, habe ich zu bemerken, dass sie von mir nach dem Gehör niedergeschrieben wurden, nachdem ich sie mir mehrmals von einem intelligenteren Eingeborenen hatte vorsprechen lassen. Mehrfach hörte ich in verschiedenen Districten der Insel auch abweichende Namen für ein und dieselbe Pflanze, was den nicht wundern wird, der weiß, wie in der gesamten Südsee auf engstem Raum häufig mehrere Sprachen oder doch Dialecte neben einander bestehen. Das th in den Eingeborenen-Namen ist stets das englische th. Die gesammelten Algen sind in die Liste nicht mit aufgenommen, da über diese besondere Veröffentlichungen zu erwarten sind.

Pilze.

Bestimmt von P. Hennings-Berlin.

Yap ist sehr arm an solchen, nur die holzbewohnenden Polyporeen trifft man häufiger an morschen Stämmen. Von Blattpilzen ist mir, obwohl ich eifrig nach ihnen suchte, nur eine einzige Art begegnet. Alle größeren Pilze heißen in der Eingeborenensprache Profee.

Polyporaceae.

Fomes australis Fries, **F.** lucidus Fries, **F.** lignosus Kl., **Polystictus** sanguineus Fries, **P.** Persoonii Fries, **P.** Mülleri Berk., sämtlich an trockenem Holz.

Agaricaceae.

Schizophyllum alneum (L.) Schröt., an Cocospalmen.

Lentinus tuber regium (Rumph.) Fries, gelegentlich im Culturlande.

Dothideaceae.

Dothidella yapensis P. Henn., auf den Blättern von *Derris elliptica* Bth.

Xylariaceae.

Hypoxylon Volkensii P. Henn., auf trockenen Zweigen.

Von Flechten ist **Parmelia** latissima Fée und **Pannaria** pannosa Del. an Bäumen ziemlich häufig, während eine **Sticta**-Art seltener vorkommt.

Lebermoose.

Bearbeitet von F. Stephani-Leipzig.

Jungermanniaceae.

Ausnahmslos an Stämmen glattrindiger Bäume:

Radula javanica G., n. 566[a] und 571[a].

Archilejeunea mariana G., n. 567.

Cheilolejeunea intertexta Ldbg., n. 577[c] und 578[e].

Eulejeunea clavata Ldbg., n. 575.

E. flava Sw., n. 578[d].

Lopholejeunea Finschiana St., n. 574[c] und 579.

L. yapensis St., n. 355 und 579[a].

Mastigolejeunea humilis G., n. 565[b], 566[c] 582.

Platylejeunea Volkensii St., n. 565[c] und 567[a].

Laubmoose.

Bearbeitet von V. F. Brotherus-Helsingfors.

Leucobryaceae.

Leucophanes glauculum C. Müll., an Bäumen (n. 560, 572, 578[b]).

L. octoblepharoides Brid., an Bäumen (n. 578[b] p. p.).

Fissidentaceae.

Fissidens Zollingeri Mont., an lehmigen Grabenrändern, sehr gemein (n. 87).

Calymperaceae.

Syrrhopodon Banksii C. Müll., an wagrechten, dicken Ästen alter Bäume große, lichtgrüne Polster bildend (n. 527).

S. croceus Mitt. forma foliis brevioribus.

Yap, an Bäumen (n. 577).

S. (Orthotheca) Carolinarum Broth. n. sp. Dioicus; robustiusculus, caespitosus, caespitibus humilibus, rigidis, densiusculis, atro-viridibus; caulis vix 5 mm altus, erectus, basi fuscotomentosus, dense foliosus, sim-

plex; folia sicca erecta, curvata, humida suberecta, canaliculato-concava, e basi elongata, vix latiore lineari-lanceolata, obtuso-acuminata, saepe anomala, marginibus erectis, supra basin aculeato-serratis, in parte laminali incrassato-limbata, limbo concolore, haud lamellato, remote et minute geminatim serrato, nervo crasso, dorso papilloso, summo apice aculeato-serrato, cellulis laminae subquadratis, 0,007—0,010 mm, pellucidis, papillosis partis vaginalis ad marginem elongatis, angustis, lutescentibus, pluriseriatis, cancellinae laxissimis, brevibus rectangularibus. Caetera ignota.

Yap, an Bäumen (n. 578[a]).

Species habitu *Calymperidii*, cum nulla alia commutanda.

Calymperes (Hyophilina) thyridioides Broth. n. sp. Dioicum: tenellum, caespitosum, caespitibus humillimis, mollibus, densiusculis, late extensis, fuscescenti-viridibus, aetate fuscescentibus; caulis vix ultra 2 mm altus, erectus, basi fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex; folia sicca incurva, rarius contorta, humida erecto-patentia, canaliculato-concava, e basi brevi, late cuneata, oblonga, late acuta, rarius apice tubulosa, late rotundata, usque ad 1,7 mm longa, in parte laminali c. 0,47 mm lata, marginibus erectis, integerrimis, nervo crasso, infra summum apicem evanido vel continuo, dorso scabro, cellulis subrotundis, 0,007—0,010 mm, pellucidis, papillosis, cancellinae rectangularis, vaginam brevioris, breviter rectangularibus, maximae c. 6-, angustae c. 6-seriatae, teniolae intramarginalis, in laminam plus minusve longe productae angustissimis, biseriatis, lutescentibus. Caetera ignota.

Yap, an Bäumen (n. 573[b]).

Species valde peculiaris, habitu speciebus parvulis *Thyridii* sat similis, ob structuram partis basilaris folii juxta *C. flavescens* Besch. ponenda, sed toto coelo diversa.

C. (Hyophilina) Volkensii Broth. n. sp. Dioicum; tenellum caespitosum, caespitibus rigidiusculis, densiusculis, parvis, fuscescenti-viridibus; caulis vix ultra 5 mm altus, adscendens, basi fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex; folia sicca incurva, humida erecto-patentia, canaliculato-concava, e basi brevi, superne haud dilatata lanceolato-ligulata, obtuse acuminata, saepissime anomala, usque ad 2,2 mm longa, marginibus erectis, integerrimis, nervo crasso, continuo, in foliis anomalis scaberrimo, cellulis subrotundis, 0,007—0,010 mm, pellucidis, papillosis, cancellinae obovatae magnis, breviter rectangularibus, c. 6-seriatis, teniolis nullis. Caetera ignota.

Yap, an Bäumen (n. 565[a]).

Species foliorum structura cum *C. Motleyi* Mitt. comparanda, sed foliis longioribus, lanceolato-ligulatis, obtuse acuminatis facillima dignoscenda.

Pottiaceae.

Barbula Lovisiadum Broth., an feuchten Stellen im Culturlande (n. 569).

Neckeraceae.

Aërobryum lanosum Mitt., an Bäumen (n. 561, 563, 564, 580).

Sematophyllaceae.

Pterogoniella Jagori (C. Müll.) Jaeg., an Bäumen (n. 577[b]).

Trichosteleum grosso-papillatum Broth. n. sp. Dioicum; robustiusculum, laxe caespitosum, flavescens, nitidiusculum; caulis elongatus, repens, fusco-radiculosus, dense pinnatim ramosus, ramis patentissimis, usque ad 1 cm longis, strictis, complanatis, densiuscule foliosis, subattenuatis; folia ramea lateralia e basi valde constricta ovato-lanceolata, subpiliformi-attenuata, marginibus erectis, rarius paulum revolutis, ubique minute denticulatis, nervis binis brevissimis vel nullis, cellulis linearibus, unipapillosis, alaribus 3—4 magnis, vesiculosis, oblongis, hyalinis vel flavidis. Caetera ignota.

Yap, an Bäumen (n. 571, 578[c]).

Species *T. papillato* (Harv.) Pav. affinis, sed statura robustiore nec non cellulis alte papillosis dignoscenda.

Acanthocladium monostictum Broth. n. sp. Dioicum; tenellum, caespitosum, caespitibus mollibus, densiusculis, depressis, viridibus, aetate lutescenti- vel fuscescenti-viridibus, nitidiusculis; caulis elongatus, repens, flexuosus, per totam longitudinem fusco-radiculosus, vage ramosus, ramis elongatis, complanatis, pinnatim ramulosis, ramulis vix ultra 5 mm longis, apicem versus decrescentibus, densiuscule foliosis, subattenuatis; folia patentia, concava, ovata vel ovato-lanceolata, longe piliformi-attenuata, marginibus erectis, ubique serrulatis, enervia, cellulis elongatis, angustissimis, papilla alta, media instructis, basilaribus infimis aureis, alaribus 3—4 vesiculosis, oblongis, hyalinis vel flavidis. Caetera ignota.

Yap, an Bäumen (n. 566).

Species pulchella, tenella, cellulis papilla alta media instructis facillime dignoscenda.

Stereodontaceae.

Taxithelium instratum (Brid.), Yap, an Bäumen (n. 573[a]).

Ectropothecium (Vesicularia) Carolinarum Broth. n. sp. Dioicum; robustum, caespitosum, caespitibus laxis, mollibus, lutescenti-, aetate fuscescenti-viridibus, nitidiusculis; caulis elongatus, repens, parce fusco-radiculosus, laxiuscule foliosus, pinnatim ramosus, ramis patentissimis, brevibus, raro ultra 5 mm longis, striatis, valde complanatis, cum foliis c. 2 mm vel paulum ultra latis, laxiuscule foliosis, obtusis; folia lateralia asymmetrica, ovalia vel ovato-ovalia, breviter et anguste acuminata, acuta, marginibus erectis, superne minutissima denticulatis, nervis binis, brevibus, interdum obsoletis, cellulis oblongo-hexagonis vel rhomboideis, pellucidis, grosse chlorophyllosis, laevissimis. Caetera ignota.

Yap, an Bäumen (n. 568).

Species distinctissima, ob staturam robustam cum *E. inflectente* (Brid.) comparanda, sed foliis siccitate haud introrsum inflectentibus oculo nudo jam dignoscenda.

E. inflectens (Brid.) Jaeg., Yap, an Bäumen (n. 562).

E. cyperoides (Hook.) Jaeg., Yap, an Bäumen (n. 565, 570, 573, 576, 577[a]).

Farne und Bärlappe.

Hymenophyllaceae.

Trichomanes javanicum Bl., in schattigen, waldigen Schluchten des Culturlandes, wie der Berge, zerstreut, n. 161, 274, 362.

T. rigidum Sw., mit dem vorigen zusammen, aber seltener, n. 163. E. N.: tailil l'ro.

T. humile Forst., im Schatten, an Bäumen häufig, n. 217, 364.

Cyatheaceae.

Dicksonia cicutaria Sw., im Culturland, nicht häufig, n. 388. Die Wedel werden über 1 m lang.

Polypodiaceae.

Nephrodium cucullatum (Bl.) Bak., im lichten Gebüsch, an Wiesenrändern gemein, n. 45.

Aspidium pachyphyllum Kze., überall an schattigen Stellen, besonders des Culturlandes, n. 46, 246.

Nephrolepis acuta (Schk.) Prsl., im Culturland häufig, n. 91.

Davallia solida Sw., eines der gemeinsten Farnkräuter, klettert hoch in die Bäume, fruchtet selten, n. 162, 253, 393.

Asplenium nidus L., an Bäumen häufig, gelegentlich auch am Boden, n. 90. E. N.: Tath.

Blechnum orientale L., in der Pandanusformation auf den Bergen, n. 164, 360. Die jungen Wedel sind schön hellrot.

Cheilanthes tenuifolia (Burm.) Sw., auf den Bergen zwischen Gräsern zerstreut, n. 238, 440.

Adiantum lunulatum Burm., an Wegen und Gräben im Culturland häufig, n. 96.

Pteris ensiformis Burm., überall an feuchten und schattigen Stellen, n. 95, 257.

P. quadriaurita Retz, im Culturland und den feuchteren Buschgehölzen der Berge, n. 156.

Vittaria elongata Sw., viel an Bäumen, n. 98, 282.

Antrophyum plantagineum Kaulf., wie vorige, n. 81, 227.

Polypodium phymatodes L., am Boden wie an Bäumen kriechend, besonders im Culturlande, n. 138, 158, 281.

Acrostichum aureum L., in Brackwassersümpfen gemein, n. 165, 194, 280, 405. Die Wedel werden bis 2 m lang.

Parkeriaceae.

Ceratopteris thalictroides (L.) Brogn., gelegentlich auf Sumpfstellen zwischen Taro, n. 427. E. N.: Ungen ne gafi.

Gleicheniaceae.

Gleichenia linearis (Burm.) Bedd., bildet zwischen den Gräsern der Pandanusformation bis brusthohe Dickichte, auch in lichten Buschgehölzen der Berge, n. 147, 389. E. N.: Nguju ne pummon.

Schizaeaceae.

Schizaea dichotoma I. E. Sm., nur in den Buschgehölzen der Berge, n. 74, 170, 221.

Lygodium circinatum (Burm.) Sw., hauptsächlich im Strandgebüsch häufig, n. 85.

L. flexuosum (L.) Sw., im Schatten der Bäume, n. 203, 387. E. N.: Nju ne pummon.

L. scandens Sw., Lichtpflanze, allenthalben gemein, sowohl im Gebüsch emporrankend, als auch die Bergeshänge in der Pandanusformation auf weite Flächen überziehend, n. 47, 83, 208.

Marattiaceae.

Angiopteris evecta Hoffm., im Culturland vereinzelt. Baumfarn mit kniehohem, 30 cm dickem Stamm u. 2 m langen Wedeln, n. 442. E. N.: Mongmong.

Marattia fraxinea J. Sm., mit kopfgroßem, sich über dem Boden erhebenden Knollenstamm und 1—2 m langen Wedeln, im Culturlande, selten, n. 384.

Ophioglossaceae.

Ophioglossum reticulatum L., im Culturland zwischen Wegsteinen, selten, n. 173.

Helminthostachys zeylanica (L.) Hook., zwischen Taro an feuchten Stellen, zerstreut, n. 266, 471.

Lycopodiaceae.

Lycopodium cernuum L., im Grase der Bergwiesen und lichten Gehölze, auf den Röthelbergen von Tomill größere Flächen überziehend, n. 78, 377. E. N.: Laú, d. h. Moos.

Psilotaceae.

Psilotum triqetrum Sw., an Bäumen des Culturlandes, sehr selten, n. 366.

Selaginellaceae.

Selaginella Menziesii Spring., in den Berggehölzen häufig, n. 220, 390.

Gymnospermae.

Cycadaceae.

Cycas Rumphii Miq., charakteristisch für die Gehölze der Thäler und Senkungen oberhalb der Culturzone. Der Stamm wird 1 m hoch, die Blätter 1,3 m lang. Der männliche Blütenstand riecht intensiv nach Fruchtbonbon. Die gelben Früchte werden von den Marianenleuten in Wasser gekocht, gestampft und der entstehende dünnflüssige Brei zum Stärken der Wäsche gebraucht, n. 195. E. N.: Fallutier.

Monocotyledoneae.

Pandanaceae.

Pandanus tectorius Sol., auf den meisten Höhen oberhalb des Culturlandes lichte Bestände bildend. Stamm gewöhnlich nicht über 6 m hoch. Reife Fruchtstände über kopfgroß, aromatisch duftend. Basis jeder Teilfrucht gelb und saftig, ihr Gipfel grün und trocken. Die Blätter werden zum Decken der Häuser und zu allerlei Flechtwerk gebraucht, n. 298. E. N. für den Baum: Tscheu, für die Frucht: Nguir. Blüht in der Regenzeit.

P. polycephalus Lam. Schlanker, dünner und weniger verzweigt als voriger, nur im Schatten, besonders im Strandgehölz und an Bachläufen, n. 421. E. N.: Tha. Blüht im Juni und Juli.

Hydrocharitaceae.

Enhalus acoroides (L. f.) Steud., bei Flut 1—2 m unter der Meeresoberfläche, Blätter meist lockig gedreht, n. 481.

Thalassia Hemprichii (Ehrb.) Aschers., auf Sand, bei Ebbe unbedeckt, oft rasig zusammenschließend, n. 419. E. N.: Lemm.

Blyxa octandra (Roxb.) Planch., im Süßwasser, in Tümpeln am Strande wie auf den Bergen, n. 104.

Gramineae.

Zea Mays L., von Marianenleuten und Europäern angebaut.

Dimeria fuscescens Trin., eines der hauptsächlichsten Gräser auf den Bergen, n. 391.

D. tenera Trin., häufig in ausgetrockneten Wasserlöchern, n. 509.

Imperata exaltata Brogn., in feuchten Gehölzlichtungen, n. 520.

Saccharum officinarum L., von den Eingeborenen vereinzelt gebaut.

Rottboellia spec., vielleicht neue Art, Material zur Beschreibung nicht ausreichend. Bildet an trockenen Stellen in der Pandanusformation vereinzelte kleine Bülten, n. 397.

Manisuris granularis L. f., auf den Bergen, nicht häufig, n. 541.

Ischaemum muticum L., an feuchten Stellen auf den Bergwiesen, n. 438, im Februar blühend.

I. digitatum Brongn., auf grasigen Bergrücken gemein, auch direct im Wasser wachsend gefunden, n. 107, 295, 398, 407.

Andropogon acicularis Retz, meist auf Sandstrand, gelegentlich auch zwischen Steinen im Culturland, n. 108, 117, 495.

A. brevifolius Sw., im Culturland an sonnigen trockenen Stellen, nicht häufig, n. 304.

A. intermedius R. Br., auf Wiesengelände überall gemein, n. 196, 207, 531.

Zoysia pungens Willd., nur am Strande zwischen Steinen, n. 529.

Paspalum scrobiculatum L., in der Pandanusformation vereinzelt, n. 62, 399.

P. distichum Burm., am Strande viel, n. 494.

P. conjugatum Berg., an Wegen und dürren Plätzen, im Culturlande, auch im Gebüsch emporkletternd, n. 110, 493.

Panicum sanguinale L., auf rasigen Flächen besonders am Strande, n. 119, 496.

P. ambiguum Trin., im Culturlande gemein, n. 112

P. colonum L., im Culturland wie auf den Bergen überall häufig, n. 310.

P. crus galli L., Sumpfstellen oft dicht damit bewachsen, n 262, 433.

P. indicum L., weit verbreitet, aber immer nur in einzelnen Exemplaren anzutreffen, gern in ausgetrockneten Wasserlöchern, n. 206, 261, 400, 512.

P. prostratum Lam., grasige Flecke im Culturlande, n. 312.

Oryza sativa L., von Marianenleuten angebaut.

Isachne minutula Kth., in handtellergroßen Rasen auf Steinen im Culturlande, n. 152.

I. miliacea Roth, in dichter Decke austrocknende Sumpfstellen im bergigen Graslande überziehend, n. 260.

I. rigida Nees, häufig im lichten Gehölz der Berge und an feuchteren Stellen, n. 294, 392.

Oplismenus compositus (L.) P. Beauv., an schattigen Orten im Culturlande, n. 111.

Setaria glauca (L.) P. Beauv., sowohl als Ruderalpflanze vorkommend, wie weite Strecken auf den Bergen bedeckend, n. 92, 431. E. N.: Ngatú.

Eriachne pallescens R. Br., die Grasnarbe an besonders trockenen Plätzen in der Pandanusformation zusammensetzend, n. 178, 451.

Cynodon Dactylon Pers., viel an Wegen und auf Korallenboden im Culturlande, n. 48, 491.

Dactyloctenium aegyptiacum Willd., an Wegen, als Unkraut auf Schuttplätzen, aber auch in der Formation der Wiesen, n. 50, 492.

Eleusine indica Gaertn., an Wegrändern, auf kurzgrasigen Wiesen, n. 51, 125.

Phragmites Roxburghii Nees, an Wassertümpeln im Culturlande, n. 93. E. N.: Utschell.

Eragrostis tenella (L.) Roem. et Schult., auf Gartenland, n. 123.

E. plumosa Lk., wie vorige, n. 118.

Centotheca lappacea Desv., im Schatten im Culturlande, häufig, n. 113.

Oxytenanthera Warburgii (Hack.) K. Sch., Schäfte grün, gewöhnlich nicht über daumenstark, aber bis 6 cm dick und 6—8 m hoch werdend, dicht gedrängt stehend und so oft eine fortlaufende Hecke bildend. Internodien bis 1 m lang. Verzweigung allseitig, n. 322, 443. E. N.: Bo, Po oder Pu. Besonders an der oberen Grenze des Culturlandes.

Eine zweite, von den Eingeborenen Morr genannte Bambusart, die ich weder blühend noch fruchtend fand und daher nicht zu bestimmen vermag, hat gelbe Schäfte, die bis 13 cm dick und an 20 m hoch werden. Die Internodien sind kürzer als bei der vorigen Art, kaum $^1/_2$ m lang, die Zweige stellen sich in eine Ebene, so dass die immer nur zu wenigen vereinten Individuen den Eindruck riesiger Wedel machen. Kommt mit dem anderen Bambus zusammen vor, ist aber auch im Culturland und auf den Bergen verbreitet.

Cyperaceae.

Hypolytrum latifolium L. C. Rich., in den Buschgehölzen der grasigen Höhen, häufig; n. 259. E. N.: Inuck.

Cyperus ferax Rich., in Sümpfen des Culturlandes, viel, n. 404.

C. cyperinus Vahl, ebenda und auf den Bergen, n. 94, 143.

C. canescens Vahl, auf Schuttstellen und am Strande gemein, n. 127.

C. rotundus L., zwischen Steinen am Strande und im Grase des Culturlandes, n. 120, 121.

C. Zollingeri Steud., auf den Bergwiesen und am Rande von Buschgehölzen, n. 211, 386.

C. Haspan L., überall auf sumpfigen Plätzen, n. 149, 305, 413, 507.

Kyllingia monocephala Rottb., an Wegen und überall an feuchteren Stellen, n. 109, 129.

Fuirena umbellata Rttb., besonders viel in den künstlich gegrabenen Wasserlöchern für Tarocultur, n. 139, 360.

Heleocharis fistulosa Schult., wie vorige, aber seltener, n. 151.

H. acicularis R. Br., zwischen Moos am Grunde der Cocospalmen gemein, n. 254.

Fimbristylis nutans Vahl, in einem Binsenröhricht auf den roten Bergen von Gaguill, n. 497.

F. pauciflora R. Br., in Sümpfen, n. 448.

F. polymorpha Bcklr., in Berggehölzen, an feuchteren Stellen zwischen Gras, n. 142, 487, 538.

F. globulosa Kth., in Wasserlöchern, n. 140, 293.

F. complanata Link, im Grase des Culturlandes viel, n. 124, 286.

F. spathacea Roth, zwischen Steinen am Strande, n. 122.

F. maxima K. Sch., im Schatten in den Berggehölzen, n. 145.

Schoenus triangularis Vlks. Ganze Pflanze gegen 80 cm hoch, vereinzelte Büsche bildend. Die Basis von braunroten Blattresten umgeben. Blätter am Grunde dreikantig, gegen die Spitze hin flach, bis 40 cm lang und 1—1,5 mm breit, ziemlich starr, kahl. Blütenschaft die Blätter um das doppelte überragend, oberwärts einige kurze Blätter tragend, deren Scheiden fast schwarz sind. Scheinährchen 3—7, zu einer lockeren Rispe vereint, bis 6 cm lang gestielt, breitgedrückt, kegelförmig 2 cm lang, 3 mm breit. Sterile Deckschuppen 6—7, zweizeilig, braun, am Rande gewimpert. Die unterste Blüte fertil, 2—3 obere, wie es scheint, steril, hypogyne Schuppen 3, lineal. — Nur auf den dürrsten Flächen der Berge, viel auf der Landenge Taggereng im Norden, n. 452.

Cladium (Baumea) Meyeni Kth., auf den roten Bergen von Gaguill, und Tomill, n. 379, 499.

Rhynchospora aurea Vahl, an feuchten Stellen im Culturlande, n. 279.

R. Wallichiana Kth., wesentlicher Bestandteil der Grasnarbe auf den Bergen, n. 141, 177, 327.

Scirpodendron costatum Kurz. Von mir nicht selbst an Ort und Stelle gesehen, wurde mir nur in einem Fruchtstand durch einen Eingeborenen gebracht. Ist jedenfalls selten, n. 519. E. N.: Benugkunug.

Lepironia mucronata L. C. Rich., ein mannshohes Röhricht bildend, in einem Sumpf auf den roten Bergen von Gaguill, n. 498.

Scleria lithosperma Sw., viel in den schattigen Gehölzen der Berge, n. 180, 539.

S. magaritifera Willd., an feuchten und schattigen Stellen in der Pandanusformation, n. 150, 297.

S. hebecarpa Nees., im lichten Gebüsch auf grasigen Bergrücken, n. 296.

S. caricina (R. Br.) Bth., an feuchten Stellen im Culturlande und auf den Bergen, n. 245.

Palmae.

Areca Catechu L., überall im Culturlande, n. 153. E. N.: Bu. Die Früchte, die gekaut werden, beginnen im Juli zu reifen. Die Stämme geben gutes Bauholz, auch Holz für Speere. Eine trockene und geglättete Blattscheide führt jeder Mann mit sich, um sich unterwegs darauf setzen zu können.

Cocos nucifera L., überall im Culturlande. E. N.: für den Baum Niu, für die reife Nuss Merau.

Nipa fruticans Wurmb., gelegentlich im Brackwasser. E. N.: Eng.

Araceae.

Raphidophora spec., an Bäumen im Culturlande, mitunter auch am Boden, sehr gemein, n. 302. Niemals blühend gefunden.

Epipremnum carolinense Vlks., an Bäumen kletternd. Blätter ungleich groß, die von mittlerer Größe 35 cm lang, 23 breit und so lang gestielt, als sie breit sind, die größten das Doppelte an Länge erreichend. Die Spreite eiförmig, zugespitzt, am Grunde ein wenig zum Stiel verschmälert. Die hervortretenden Nerven unter sich parallel. Spatha cylindrisch, an der Spitze zu einem kurzen Acumen zusammengezogen, weiß mit einem Stich ins Schmutziggelbe, der Saum braunschwarz, 20 cm lang, 5 cm im Durchmesser. Kolben mit 7—8 cm langem, dickem Stiel, er selbst fast so lang wie die Spatha. Fruchtknoten einfächerig mit 4 grundständigen, an langem Funiculus befestigten, umgewendeten Samenknospen. Fruchtkolben gelb, 25 cm lang, 6 cm im Durchmesser, n. 458. Selten an Bäumen im Culturlande. E. N.: Ummŭie.

Cyrtosperma edule Schott., überall im Culturlande gebaut, n. 204. E. N.: Lack.

Homalomena rubescens Kth., im Culturlande, n. 456. E. N.: Tschingetsching.

Alocasia indica (Roxb.) Schott, im Culturlande verbreitet, E. N. Laee.

Colocasia antiquorum Schott, im Culturlande und auf den Bergen cultiviert. E. N.: Nfeu.

Flagellariaceae.

Flagellaria indica L., gelegentlich an Bäumen im Culturlande und im Strandgebüsch kletternd, n. 447. E. N. Ruúll.

Eriocaulaceae.

Eriocaulon longifolium Nees, an feuchten Stellen in der Pandanusformation, n. 406.

Bromeliaceae.

Ananas sativus Lindl., überall im Culturlande verwildert, E. N.: Nongr.

Commelinaceae.

Commelina nudiflora L., häufiges Unkraut auf Wiesen und an feuchteren, sonnigen Stellen, n. 58.

Aneilema nudiflorum R. Br., im Grase der Bergwiesen, sehr zerstreut, n. 230.

Liliaceae.

Dianella ensifolia Red., auf den roten Bergen von Tomill, n. 381.

Cordyline terminalis Rth., von den Eingeborenen bei den Hütten und an Wegen überall angepflanzt, n. 267, E. N.: Riet. Die zerschlitzten Blätter bilden den Hauptbestandteil der Grasröcke der Weiber.

Amaryllidaceae.

Crinum macrantherum Engl., in der Nähe des sandigen Seestrandes, insbesondere auf Korallenboden, n. 506. E. N.: Giuw.

Hypoxis aurea Lour, im Grase der Bergwiesen, n. 216, 235.

Taccaceae.

Tacca pinnatifida Forst., auf den Bergwiesen sehr viel, n. 214, 215. E. N.: Tobbetopp, — Die Knollen werden von den Eingeborenen mit Hilfe eines Reibeisens zerrieben und mit Wasser versetzt, so dass ein dünnflüssiger Brei entsteht. Dieser wird durch ein Tuch oder durch die Faserhülle einer trocknen Cocosblattscheide gepresst, um auf diese Weise das Mehl rein zu erhalten.

Dioscoreaceae.

Dioscorea. 4 Arten sind vertreten, indessen wegen mangelnder Blüten nicht zu bestimmen. Die Eingeborenen-Namen sind Yeu (n. 301, 405), Dal (n. 408), Thäb (n. 409) u. Dook oder Dock (n. 272), von denen die erste wild vorkommt, die übrigen angebaut werden.

Musaceae.

Musa sapientum L., überall im Culturlande. E. N.: Dinnai.

Zingiberaceae.

Curcuma longa L., bei den Hütten im Culturlande und angebaut auf den Bergen, n. 154. E. N.: Gottscholl. Aus dem Rhizom wird Reng, d. i. ein gelber Farbstoff gewonnen, der zusammen mit Cocosnussöl zum Salben der Haut dient.

Alpinia purpurata (Vieil.) K. Sch., bildet ein 3—4 m hohes Röhricht, im Culturlande, vielleicht von den Eingeborenen des schönen Blütenstandes wegen angepflanzt, n. 160.

A. pubiflora (Bth.) K. Sch., vereinzelt in 2 m hohen Büschen im

Culturlande, vielfach in der Nähe der Hütten, ebenfalls möglicherweise eingeführt, n. 441. E. N.: Tĕwief ne binn.

Costus speciosus (Koen) Sm., bis 2 m hoch aufsteigende, am Gipfel etwas spiralig gedrehte Staude im Culturlande; sehr häufig, n. 67. E. N. Thoéll.

Burmanniaceae.

Burmannia coelestis D. Don, im Grase der Bergwiesen, gemein, n. 236, 337.

Orchidaceae.

Habenaria spec., nur in Frucht gesammelt, vielleicht mit H. muricata Vid. identisch, im Schatten der Berggehölze, n. 292.

Microstylis Wallichii Ldl. Die Bestimmung ist unsicher, da ich die Pflanze gleichfalls nur in Frucht sammelte. Im Schatten der Berggehölze, n. 174.

Spathoglottis plicata Bl., im Grase der Bergwiesen häufig, n. 146.

S. tomentosa Lindl., kommt mit voriger zusammen vor, n. 144.

Bulbophyllum. Es finden sich zwei Arten dieser Gattung, die ich aber beide nicht blühend antraf. Die eine, die als Epiphyt an Bäumen sehr gemein ist, hat dick fleischige, kurzgestielte, elliptische Blätter von 3 cm Länge und etwas über 1 cm Breite, die andere, seltenere hat Blätter von fast 20 cm Länge und 3 cm Breite.

Saccolabium luteum Vlks., an Bäumen mit vergrünten, dorsiventralen, kriechenden Wurzeln haftend. Ganze Pflanze kahl, der beblätterte Stamm kaum fingerhoch, von den Blattscheiden völlig eingehüllt. Blätter sitzend, etwas fleischig, lineal-länglich, bis 15 cm lang und 2 cm breit, an der Spitze schief eingekerbt, Blütentrauben im Bogen abwärts gekrümmt, 2—4 cm lang gestielt. Bracteen kurz pfriemlich. Blütenstiel fehlend. Blüten dunkel schwefelgelb, die 3 äußeren Perigonblätter gleich, aus breitem Grunde ovallänglich, 3—4 mm lang, 2 mm breit, die beiden seitlichen inneren ebenso gestaltet, nur ein wenig kleiner, Labellum dreilappig, die Seitenlappen sehr kurz und abgerundet, Sporn 2—3 mm, Fruchtknoten 6 mm lang. Frucht gestielt, 1,5 cm lang. n. 199, 350.

Dicotyledoneae.

Piperaceae.

Piper Betle L., im Culturland an Bäumen gezogen, n. 303. E. N.: Gabúi.

Peperomia bilineata Moq., besonders im Moospolster am Fuße der Cocospalmen, selten, n. 342.

Ulmaceae.

Trema timorensis Bl. Kleines Bäumchen und Strauch, häufig im Culturlande und in den Berggehölzen, n. 249, 371, 466. E. N.: Oninn.

Moraceae.

Ficus tinctoria Forst, im Culturlande sehr viel, teils als Würger, teils selbständig, n. 88, 243, 339, 549. E. N.: Wŏtschŏgai.

F. Senfftiana Wrbg., kleiner 4 – 6 m hoher Baum im Culturlande und in den Berggehölzen, n. 55, 136. E. N.: Watä.

F. carolinensis Wrbg. Banianfeige. Größter und höchster Baum der Insel. Ich sah Exemplare, deren wie aus vielen zusammengesetzter Stamm 5—6 m Durchmesser und über 30 m Höhe hatte, n. 263, 445. E. N.: Ao oder Aú.

Artocarpus incisa Forst., überall im Culturlande. E. N.: Thao.

Urticaceae.

Fleurya ruderalis (Forst.) Gaud., Unkraut zwischen Steinen und an Wegen im Culturlande, n. 155.

F. interrupta Gaud., im Culturland, selten, n. 418.

Pouzolzia indica Gaud., Unkraut an Wegen und zwischen Steinen am Strande, n. 288, 423, 522.

Amarantaceae.

Amarantus spinosus L., eingeschlepptes Unkraut, an Wegen, n. 43.

A. viridis L., wie vorige, n. 59, 314.

Cyathula prostata (L.) Bl., im Culturland häufig, n. 101.

Alternanthera sessilis R. Br., überall im Culturlande, n. 126, 309.

A. denticulata R. Br., an feuchten Stellen im Culturlande, n. 311.

Nyctaginaceae.

Pisonia Brunoniana Endl., Baum von mäßiger Höhe in den Schluchten des Culturlandes wie der Berge, n. 365. E. N.: Goggowall.

Portulaccaceae.

Portulacca quadrifida L., an Wegen und am Strande, n. 89.

P. oleracea L., wie vorige, n. 232.

Anonaceae.

Anona reticulata L., im Culturlande verwildert. E. N.: Soursop wie englisch).

Lauraceae.

Litsea spec. Auf den roten Bergen von Gaguill. Ein mannshoher Strauch, der zu dieser Gattung gehört, aber wegen mangelnder Blüten nicht identificiert werden kann, n. 503. E. N.: Mŏfónn.

Cassytha filiformis L., sowohl im Culturlande als auf den Bergen Sträucher und Stauden in dichter Decke überziehend, n. 79. E. N.: Buk.

Die Eingeborenen flechten aus den Pflanzen meterlange und armdicke Zöpfe und verwenden diese dazu, die Giebelseiten der Häuser damit zu bekleiden.

Capparidaceae.

Crataeva speciosa Vlks. Kleiner, bis 15 m hoher Baum mit schenkelstarkem Stamm. Blätter dreizählig, 6—7 cm lang gestielt. Blättchen elliptisch, zugespitzt, meist gleich groß, im Mittel 9—10 cm lang und 5 cm breit. Blüten in endständigen, kurz gestielten Doldentrauben, weiß (die Filamente weinrot). Blütenstiele bis 5 cm lang, nach oben kürzer werdend. Kelchblätter gleich, kurzgenagelt, 1 cm lang, 4 mm breit, Blumenblätter sämtlich nach oben geschlagen, sehr lang genagelt, die beiden obersten in ihrer Spreite 2 cm lang und 12 mm breit, die beiden untersten etwas kleiner. Staubblätter bogig aufwärts gerichtet, über die Blumenblätter vorragend. Gynophor 6 cm lang. Frucht bis 18 cm lang und 10 cm dick, gurkenförmig, an langem Stiele hängend, außen gelb, innen mit einem säuerlich-süßen Fruchtmark erfüllt, n. 100. E. N.: Abied. — Die Früchte, die bei einer Varietät nur Daumenlänge erreichen, werden von den Eingeborenen gegessen. — Steht der *C. Hansemanni* K. Sch. nahe, hat aber kleinere Blüten.

Nepenthaceae.

Nepenthes phyllamphora Willd., sowohl im Grase der Bergwiesen als im Gebüsch an Gehölzrändern und nach dem Standort außerordentlich variierend, n. 69, 179, 323, 376, 403. E. N.: At.

Leguminosae.

Serianthes grandiflora Bth., bis 25 m hoher Baum im Culturlande, n. 357, 436. E. N.: Ummórr.

Pithecolobium dulce Bth., ist in einzelnen Exemplaren von Marianenleuten und Tagalen angepflanzt, um die Rinde zum Gerben zu benutzen, n. 325, 548.

Albizzia retusa Bth., kleiner Baum in den Berggehölzen, n. 401, 525. E. N.: Ngúmmu ngŏmórr.

Leucaena glauca Bth., von Europäern angepflanzt, n. 183.

Cynometra ramiflora L., einer der dicksten und höchsten Bäume des Culturlandes, n. 264. E. N.: Manewúll.

Afzelia bijuga Coleb., schöner Baum auf den Bergen und im Culturlande, n. 330, blüht im Januar.

Cassia Tora L., an Wegen, n. 270.

C. occidentalis L., im Culturlande, n. 190.

C. Sophera L., im Grase der Pandanusformation, n. 352, E. N.: Gigiórr.

Poinciana regia Boj, in einzelnen Exemplaren angepflanzt, n. 534.

Caesalpinia Nuga L., im Strandgebüsch gemein, gelegentlich auch an der oberen Grenze des Culturlandes, n. 258. E. N.: R'teleu.

C. pulcherrima Sw., von Europäern angepflanzt, n. 535.

Crotalaria linifolia L., im Grase der Bergwiesen, gelegentlich auch am Strande zwischen Steinen, n. 198, 239, 324, 467.

Gliricidia sepium Steud., von Europäern angepflanzt, n. 453.

Ormocarpum sennoides DC., Strauch im Culturlande und auf den Bergen, n. 517, blüht im April. E. N.: Ngittsch.

Desmodium triflorum DC., festgetretenen Boden rasenartig überziehend, im Culturland wie auf den Bergen, n. 49, 213.

D. heterophyllum (Willd) DC., im Grase der Bergwiesen, n. 231.

D. capitatum DC., überall auf Weideland, n. 76, 326.

D. polycarpum DC., auf den grasigen Höhen häufig, n. 77, 242.

D. umbellatum DC., kleines Bäumchen, besonders im lichten Gebüsch auf den Bergen, n. 332, 359, 501. E. N.: Gílligíllilöth.

Alyiscarpus vaginalis DC., im Grase der Bergwiesen, n. 65, 278.

Dalbergia torta Grah., im Strandgebüsch schlingend, n. 542.

D. ferruginea Roxb., häufig in den Gehölzen des Culturlandes, wie der Berge, n. 356, 513, blüht im April. E. N.: Illt.

Pterocarpus indicus L., einer der höchsten Bäume des Culturlandes, blüht im April, n. 518. E. N.: Lātsch.

Pongamia glabra Veut., häufiger Baum im Strandgebüsch, n. 184, 345. E. N.: Lātsch.

Derris elliptica Bth., Liane im Culturlande wie in den Berggehölzen, n. 299, blüht im Juni. E. N.: Yōb oder Yupp. Wurzel zum Fischvergiften.

D. uliginosa Bth., gemein im Strandgebüsch, n. 545.

Inocarpus edulis Forst., der häufigste Baum im Culturlande, blüht im März, fruchtet Ende Mai, n. 252, 486. E. N.: Boeu.

Abrus precatorius L., besonders im Strandgebüsch, n. 532.

Erythrina indica Lam, im Culturlande wie in den Gehölzen der Berge, blüht im April, nachdem zuvor die Blätter abgeworfen werden, n. 308, 505. E. N.: Rār.

Dioclea reflexa Hkf., in den Berggehölzen schlingend, n. 547.

Pueraria spec., wie vorige, n. 338.

Canavalia ensiformis DC., im Culturland, nicht weit vom Strande, am Boden kriechend, n. 307.

Phaseolus Mungo L., von den Marianenleuten angebaut, n. 543.

Vigna lutea (Sw.) A. Gray, häufige Strandpflanze, n. 382. E. N.: Mákke dĕ líbb.

Dolichos Lablab L., wohl von den Missionaren eingeführt, wird von den Eingeborenen aber nicht angepflanzt, n. 465.

Oxalidaceae.

Oxalis reptans Sol., an Wegen, Steinwällen etc. im Culturlande und auf den Höhen, n. 97, 306.

Averrhoa Carambola L., kleines Bäumchen im Culturlande, n. 516. E. N.: Arrafath ne owotrai. Blüht im April.

A. Bilimbi L., wie vorige, n. 367. E. N.: Urr ruall oder Bull ruáll.

Rutaceae.

Citrus. Da die Citrusarten im Culturlande zur Zeit meiner Anwesenheit nicht blühten und Früchte nur wenige zu haben waren, muss ich mich darauf beschränken, zu constatieren, dass sowohl Orangen (E. N.: Gurgur nu ap), als Limonen (E. N.: Gurgur morrets.) vorhanden sind. Auch Pumpelmusen muss es geben, wenngleich ich sie selbst nicht gesehen habe.

Meliaceae.

Xylocarpus Granatum Koen., in der Mangrove sehr häufig, n. 188, im December blühend.

Vavaea pauciflora Vlks. Kleiner 5—7 m hoher Baum mit aufrechten Zweigen. Blätter an der Spitze der Zweige gehäuft, einfach, abwechselnd kahl, 1 cm lang gestielt, umgekehrt-eiförmig-länglich, oben zu einer abgerundeten Spitze zusammengezogen, bis 10 cm lang und 3 cm breit, Blüten in wenig-blütigen Rispen am Ende der Zweige. Blütenstiel 3—4 mm. Kelch glockig, am Rande in 5 dreieckige kurze Spitzen ausgezogen. Blumenblätter weiß, fast bis zum Grunde frei, länglich-lanzettlich, außen mit grauem, sammetartigem Indument, 4 mm lange, 1,5 mm breit. Staubblätter 15, von ungleicher Länge, unten verwachsen, kürzer als die Petalen, Filamente auf der Innenseite gegen die Spitze hin lang-bärtig, Antheren fast kuglig. Fruchtknoten kuglig und ebenso wie der steiffadenartige Griffel behaart. Narbe knopfig. Frucht eine blauschwarze Beere, die getrocknet mucronat wird, einsamig. — In den Berggehölzen, nicht häufig, n. 336.

Melia Azedarach L., von Europäern angepflanzt, n. 287.

Polygalaceae.

Polygala Warburgii Chodat, im Grase der Bergwiesen, n. 219, 349. E. N.: Athiel.

Euphorbiaceae.

Phyllanthus Niruri L., im Culturlande gemein, n. 128. E. N.: Wathiel.

P. urinaria L., auf Bergwiesen, n. 66.

P. simplex Retz., auf den Bergen an steinigen, trocknen Stellen, n. 224.

P. (Glochidion) ramiflorus (Forst) M. Arg., bis 12 m hoher Baum,

mitunter nur niedrig, strauchig bleibend, auf den Bergen am Rande der Gehölze, auch einzeln, sehr häufig, n. 248, 446, 504.

Macaranga carolinensis Vlks., Strauch, gelegentlich auch kleines Bäumchen von 4—5 m Höhe mit lockeren Zweigen. Blätter 5—15 cm lang gestielt, schildförmig, fast kreisrund oder häufiger kurz dreilappig, zugespitzt, oberseits im Alter fast kahl, unterseits bleibend sammetartig behaart, bis 15 cm lang und fast ebenso breit. Diöcisch. ♂ Blüten in langgestielten, bis handlangen Rispen in den Blattwinkeln, grünlich. Kelchblätter 3, eiförmig, aussen behaart, kaum 1 mm lang. Staubblätter 6—8, Antheren kuglig, 4-fächerig. ♀ Blütenstände 7 cm lang gestielt, die Blüten zwischen 3 ungleichen laubblattartigen Hochblättern. Fruchtknoten 1-fächerig, selten 2-fächerig. — n. 56, 135, überall gemein im Culturlande, wie in den Gehölzen der Berge. E. N.: Wet, Wiet oder Biet. Blüht fast fortdauernd.

Ricinus communis L., im Culturlande verwildert.

Manihot utilissima Pohl, gelegentlich im Culturlande, n. 181.

Codiaeum variegatum Bl., überall im Culturlande angepflanzt, n. 103. E. N.: Gottschuck.

Excoecaria Agallocha L., in der Mangrove häufig, n. 454, 550. Blüht im Juni. E. N.: Mwat.

Euphorbia thymifolia Burm., an Wegen gemein, n. 63.

E. serrulata Reinw., im Grase der Bergwiesen sehr häufig, n. 102. E. N.: Rurudai.

E. pilulifera L., gemeines Unkraut, n. 197, 383.

E. atoto Forst., am steinigen Strande, n. 159, 424, 546.

Anacardiaceae.

Buchanania Engleriana Vlks., etwa 12—15 m hoher Baum mit grauer Rinde und schön weinrotem Holz. Blätter an der Spitze der Zweige genähert, 2—3 cm lang gestielt, kahl, ledrig, umgekehrt-eiförmig, bis 15 cm lang und 8 cm breit, etwa 11—12 Hauptseitennerven jederseits der Mittelrippe. Blüten weiß, in zusammengesetzten Rispen, die die Blätter an Größe nicht überragen, 5-zählig. Petalen zurückgerollt, eiförmig-länglich, 3 mm lang, 2 mm breit. Staubblätter 10, Staubfäden pfriemlich, Antheren am Grunde pfeilförmig. Fruchtblätter 5, frei. Frucht linsenförmig, 1 cm im Durchmesser. — In den Buschgehölzen der Berge, n. 369, 526.

Campnosperma brevipetiolata Vlks., bis 18 m hoher Baum mit Schopfblättern und Schirmkrone. Verzweigung di- und trichotomisch. Indem die jüngeren Zweige sich am Grunde bogig aufwärts krümmen, übergipfeln sie den Muttersspross. Blätter kahl, glänzend, in der Größe sehr verschieden, an unteren Ästen bezw. jungen Bäumen doppelt so groß, wie an älteren blühbaren bezw. alten Exemplaren, sehr kurz gestielt, mitunter fast sitzend, umgekehrt-eiförmig-länglich, am Grunde geöhrt, an blühbaren

Zweigen 15—25 cm lang und 6—8 cm breit, an jungen Bäumen bis $^1/_2$ m lang. Blüten gelblich-weiß, in handlangen, sich schnell verjüngenden Rispen. ♂ Blüten 4-zählig, Kelchlappen abgerundet, Blumenblätter eiförmig, 1 mm lang, Discus scheibenförmig, am Rande mit 8 Kerben, Staubblätter 8 auf kurzen, ungleich langen Filamenten, Antheren kuglig, Griffelrudiment vorhanden. ♀ Blüten nicht gesehen. Frucht eine schiefkuglige Beere von Erbsengröße, n. 353. Häufig in den Berggehölzen. E. N.: Ramellú.

Rhus simarubifolia A. Gr., schöner, 12—15 m hoher Baum mit Schirmkrone, auf den Bergen allenthalben verbreitet, n. 334. E. N.: Ngalátt. — Der Baum milcht stark.

Semecarpus venenosa Vlks., Baum mit schlank und astlos aufstrebendem Stamm von 15—20 m Höhe. Blätter schopfig. Blätter beiderseits kahl, 3—4 cm lang gestielt, verkehrt-eiförmig-länglich, am Grunde keilig, die Spitze acuminat, Seitennerven 2. Grades quer zwischen denen 1. Grades, die frei endenden Nerven letzten Grades unterseits deutlich sichtbar, Länge der Blätter am heimgebrachten Exemplar über 40 cm bei 15 cm Breite, sie werden aber noch viel größer. Blüten nicht gesehen. Früchte niedergedrückt kuglig, 2,5—3 cm im Durchmesser mit 5—6 undeutlichen und unregelmäßigen Längsfurchen, oft bis zu einem Drittel ihrer Höhe von der fleischigen, blutroten Blütenachse schüsselförmig umgeben, n. 372. E. N.: Tschongott. — Der milchigtrübe Rindensaft, der an der Luft schnell schwarz wird, wirkt auf die Haut gebracht außerordentlich giftig. Ich habe mich selbst überzeugt, dass sogar das von den Blättern herabträufelnde Regenwasser bösartige Geschwüre erzeugt, kein Wunder also, dass der Baum von den Eingeborenen sehr gefürchtet wird. Sie unterlassen es nicht, jeden Europäer auf die Gefahren, die er bringt, aufmerksam zu machen. Eine Untersuchung der Rinde ergab einen Gehalt von Anacardsäure.

Hippocrateaceae.

Salacia prinoides DC., an Bäumen lianenartig hochgehend, besonders in den Berggehölzen, n. 284.

Stackhousiaceae.

Stackhousia viminea Sm., viel im Grase der Bergwiesen, n. 396, 488.

Sapindaceae.

Allophilus timorensis Bl., besonders im Strandgebüsch, aber auch in den Berggehölzen schlingend, häufig, n. 250, 256.

Dodonaea viscosa L., im Gehölzbusch der Berge, sehr selten, n. 450.

Rhamnaceae.

Colubrina asiatica Brogn., gemein im Strandgebüsch, n. 348.

Vitaceae.

Cissus trifolia (L) K. Sch., im Strandgebüsch wie im Culturlande überall häufig, n. 187. E. N.: Thĕtheu.

Leea sambucina Willd. 2—6 m hoch aufsteigende Staude, Blätter bis metergroß, im Culturlande, wie in den Bergen, blüht im Januar und Februar, n. 54. E. N.: Yebung ne owotrai.

Tiliaceae.

Corchorus acutangulus Lam., gelegentlich im Grase der Bergwiesen, n. 223.

Trichospermum Richii Seem., diöcischer 15—20 m hoher Baum mit wagerecht abstehenden Zweigen, viel in den Berggehölzen, n. 168, 354. E. N.: Wapóff.

Malvaceae.

Abutilon indicum (L) Don, Unkraut an Wegen, n. 480.

Sida rhombifolia L., Unkraut, überall auf Schutt, und an Wegen im Culturlande, n. 106.

S. acuta Burm., im Grase der Bergwiesen, n. 228.

Urena lobata L., überall im Culturlande an sonnigen Stellen, n. 105. E. N.: Kúrrukúrr.

Hibiscus moschatus L., auf den Bergwiesen, zerstreut, n. 434.

H. rosa-sinensis L., bei den Hütten angepflanzt.

H. tiliaceus L., neben der Cocospalme wohl die gemeinste Holzpflanze auf Yap; am Strande, im Culturlande und auf den Bergen gleich häufig, n. 186. E. N.: Gall. — Hauptblüte Ende April und Anfang Mai. An jedem Baum öffnen sich während dieser Zeit frühmorgens Hunderte von Blüten, so dass die Krone ganz gelb erscheint. Um 2 Uhr nachmittags werden die Blumenkronen orangefarben und um 4 Uhr fallen sie ausnahmslos ab. Das Spiel wiederholt sich einige Wochen täglich von neuem. — Der Rindenbast giebt das Material für Taue und Stricke.

Thespesia populnea Corr., am inneren Rande der Mangrove, n. 343.

Bombaceae.

Ceiba pentandra (L.) Gärtn., durch Europäer angepflanzt.

Sterculiaceae.

Melochia Lessoniana K. Sch., kleiner Baum und Strauch auf den Bergen, n. 169, 331, 416.

Commerçonia echinata Forst., als kleiner Baum und Strauch viel in den Buschgehölzen der Berge, auch einzeln auf freier Grasflur, n. 148, 205, 333.

Abroma molle P. DC., kleiner Baum im Culturlande, n. 464. E. N.: Lāb. — Rindenbast zu Schnüren gebraucht.

Theobroma Cacao L., von einigen Marianenleuten und Tagalen in wenigen Bäumen angepflanzt.

Helicteres angustifolia L., im Grase der Bergwiesen an besonders sterilen Stellen, n. 412, 428.

Heritiera littoralis Dryand., am innern Rande der Mangrove, n. 192. E. N.: Rung.

Theaceae.

Eurya japonica Thbg., brusthoher buschiger Strauch auf den roten Bergen von Tomill, hier sehr charakteristisch, n. 378.

Guttiferae.

Calophyllum Inophyllum L., Baum von eichenartigem Wuchs, bis 25 m hoch, im Culturlande seltener, sehr häufig auf den Bergen, sowohl in isolierten Exemplaren, als mit anderen zu Gehölzen vereinigt, n. 283. E. N.: Biötsch. Blüht Ende Juni. Bestes Bauholz.

Garcinia spec., ein bis 25 m hoher, knorrig-ästiger Baum mit großen verkehrt-eiförmigen Blättern, n. 457. E. N.: Rumo̊. — Leider ist das heimgebrachte Material davon zu mangelhaft, um den Baum identificieren, bezw. eine die Art gut kennzeichnende Diagnose entwerfen zu können. — Aus der Rinde fließt beim Verwunden ein gelblich-weißer, kautschukähnlicher, zu einer hellbraunen, klebrigen Masse erstarrender Saft. Die Eingeborenen verwenden die Masse, indem sie sie verbrennen, den sich dabei entwickelnden Ruß auffangen und mit Öl versetzt beim Tätowieren gebrauchen.

Flacourtiaceae.

Pangium edule Reinw., häufig im Culturlande als schöner Baum von 15—20 m Höhe, n. 271. E. N.: Rauéll. — Die Samen sind sehr giftig, besonders für Hühner. Eine Abkochung der Blätter dient als Gegengift gegen die Zerstörungen, welche der Saft von *Semecarpus venenosa* Vlks. auf der Haut verursacht.

Casearia cauliflora Vlks., kleiner Baum von 5—6 m Höhe. Blätter kahl, zweizeilig, 1—1 1/2 cm langgestielt, eiförmig, mucronat, am Grunde keilig, ganzrandig, ohne durchsichtige Punkte, 12—13 cm lang, 5—6 cm breit. Blüten weiß, in Büscheln am alten Holz. Blütenstiel bis 1 cm lang, dünn, fädlich, Kelchröhre kurz, Kelchzipfel 5, eiförmig, 2 mm lang, Staubblätter 12, mit ebensovielen, abwechselnden, an der Spitze gebärteten Discusfortsätzen am Grunde zu einer flachen Schüssel verwachsen, Staubbeutel fast kreisförmig, mit 2 seitlichen Rissen aufspringend. Fruchtknoten flaschenförmig, Griffel ungeteilt, Narbe kopfig. Frucht eine eiförmige, 6 kantige, am Grunde vom bleibenden Kelche umgebene, einfächerige Kapsel von 1 1/2 cm

Höhe. Samen von einem fleischigen, am Rande zerfranzten Arillus ganz eingehüllt. — n. 225. In den Berggehölzen.

Caricaceae.

Carica Papaya L., im Culturlande häufig.

Sonneratiaceae.

Sonneratia acida L. f., häufiger Bestandteil der Mangrove, n. 165, 460. E. N.: Aborúll oder Aborúrr, die Frucht heißt Athibb.

Punicaceae.

Punica Granatum L., von Europäern angepflanzt.

Lecithydaceae.

Barringtonia racemosa (L.) Bl., am Innenrande der Mangrove, wie im Culturlande, besonders in Thalschluchten, häufig, n. 368, 415. E. N.: Wa atóll.

B. speciosa Forst, scheint selten zu sein, nur ein Exemplar gesehen.

Rhyzophoraceae.

Ceriops Candolleana Arn., in der Mangrove, n. 540.

Rhizophora mucronata Lam., in der Mangrove, n. 318. E. N.: Roai.

R. conjugata L., ebenda, n. 317. E. N.: Aláth.

Bruguiera gymnorrhiza Lam., ebenda, n. 315. E. N.: Jongóttsch.

Myrtaceae.

Decaspermum paniculatum (Lindl.) Kurz, mannshoher Strauch mit glänzenden Blättern im lichten Gehölzbusch der Berge, n. 71. E. N.: Wolōlugú.

Jambosa malaccensis (L.) DC., bis 20 m hoher Baum im Culturlande häufig, n. 374. E. N.: Arrafath nu ap.

Leptospermum Bennigsenianum Vlks., 3—4 m hoher Baumstrauch, an besonders dürren Plätzen nur kniehoch werdend. Blätter an den Zweigen dicht gedrängt, punktiert, kahl, fast sitzend, lineal-länglich, oben abgerundet, mit nach innen geschlagenem, verdicktem Rande, 6—7 mm lang, 1,5 mm breit. Blüten weiß, einzeln in den Blattwinkeln, Blütenstiel 3—4 mm lang, Kelchblätter schmal lanzettlich, etwas kürzer als die eiförmigen, etwa 3 mm langen Blumenblätter. Staubblätter zahlreich, kürzer als die Blumenblätter in Gruppen geordnet. Griffel lang, fadenförmig mit punktförmiger Narbe. Frucht eine himberrote Beere von weniger als Erbsengröße. — n. 277, 370. E. N.: Amlút.

Combretaceae.

Terminalia Catappa L., mächtiger Baum im Culturlande, n. 375, 524. E. N.: Kell. — Stirbt nach Angabe der Eingeborenen aus, womit übereinstimmt, dass man jungen Nachwuchs kaum findet und noch stehende tote Stämme einem in großer Zahl zu Gesicht kommen. — Rinde und Blätter mit einem schwarzen, erdigen Mineral zusammengekocht geben den Brei ab, womit die Weiber sich die Zähne schwärzen.

Lumnitzera purpurea (Gaud.) Prsl., verbreiteter Mangrovebaum mit gutem Holz, n. 555.

Melastomataceae.

Melastoma polyantha Bl., schönblühender Strauch, auf den Bergen, n. 75, 234. E. N.: Torrugú.

Onagraceae.

Jussiaea suffruticosa L., an feuchten Stellen im Culturlande, wie auf den Bergen, n. 68. E. N. Mĕthä.

Halorrhagidaceae.

Halorrhagis tetragyna R. Br., im Grase der Bergwiesen häufig, n. 358, 395, 429.

Araliaceae.

Meryta Senfftiana Vlks. Baumartig, bis 6 m hoch, aber der armdicke Stamm nur schwach verholzt, unverzweigt oder mit wenigen, sich aufwärts richtenden Seitenzweigen. Blätter am Gipfel schopfig, bogig herabhängend, 5—20 cm lang gestielt, kahl, umgekehrt-eiförmig, oben abgerundet oder ein wenig zugespitzt, unten keilig in den Blattstiel verlaufend, die größten gegen 80 cm lang und 25 cm breit, ihre Mittelrippe unten weit vorspringend. Blüten weiß, diöcisch, zu endständigen, aus Knäulen sich zusammensetzenden, sparrig-verzweigten, über 20 cm langen Rispen angeordnet. Die Inflorescenzachsen dick-fleischig. ♂ Blütenknäule in den Achseln einer halb-eiförmigen, fleischigen Bractee sitzend. Kelchblätter fehlend, Blumenblätter 4, oft fast bis zum Grunde frei, gelegentlich höher hinauf verwachsen, die Zipfel lineal länglich, etwas spatelig, mit der Spitze ein wenig einwärts gekrümmt. Staubblätter 4, so lang wie die Blumenblätter, Fruchtknoten fehlend. Die ♀ Blütenknäule zuunterst gestielt, die oberen sitzend. ♀ Blüten eiförmig, dicht gedrängt, zwischen ihnen einzelne fleischige, dreieckige Schuppen, Blütenhülle an der Spitze 5—7lappig, die Lappen fleischig, kurz dreieckig, ihnen opponiert ebensoviele zum Stern sich ausbreitende Narben, Staubblätter fehlend. — n. 226, 240. In den Buschgehölzen der Berge. E. N.: Affetrá oder Thrä (vgl. Taf. XIV).

Polyscias grandifolia Vlks., schwach verholzende, baumartige, bis 6 m hohe Staude. Blätter kahl, krautig, die von mittlerer Größe 15—20 cm

lang gestielt, einfach gefiedert, die größten an 60 cm lang. Blättchen 1—1 1/2 cm lang gestielt, eiförmig-länglich, kurz zugespitzt, am Grunde abgerundet oder kurz zum Blattstiel zusammengezogen, ganzrandig, die von mittlerer Größe 18 cm lang und 7 cm breit. Blüten gelblich, stark duftend, in endständigen, aus Dolden zusammengesetzten, 30—40 cm langen, aufrechten Rispen. Die basilären Rispenzweige sehr verlängert, ihre Verzweigungen dagegen kurz bleibend. Döldchen 3—10blütig. Blüten 2—4 mm lang gestielt. Kelchsaum schwach gezähnt, Blumenblätter 5, eiförmig-länglich, oben kapuzenartig und in eine einwärts gebogene Spitze ausgezogen, 2 mm lang. Staubblätter 5, kürzer als die Blumenblätter. Fruchtknoten eiförmig, später fast kreisrund, 2-fächerig. — n. 247, überall im Culturlande. E. N.: Yebúng.

Umbelliferae.

Centella asiatica (L.) Urb., überall im Culturlande, besonders an Wegen, gelegentlich auch auf den Bergen, n. 52, 218, 522.

Sapotaceae.

Sideroxylon glomeratum Vlks., etwa 10 m hoher Baum mit zenithwärts gerichteten Ästen. Blätter lederig, an der Spitze der Zweige gehäuft, 2—2 1/2 cm lang gestielt, elliptisch, zugespitzt, am Grunde zum Blattstiel verschmälert, bis 15 cm lang und 6 cm breit, getrocknet oben kahl, matt, unten behaart, bräunlich metallisch schimmernd, Seitennerven 1. Grades deutlich sichtbar, 1 cm entfernt von einander, durch Bogennerven in einiger Entfernung vom Rande verbunden. Blüten weiß, zu 3—6 in den Blattwinkeln gebüschelt, 3—4 mm lang gestielt, Kelchblätter 5, breit halbeiförmig, am Grunde vereinigt, Blumenkrone mit kurzer Röhre, die Zipfel breit eiförmig, 3 mm lang. Staubblätter so lang wie die Blumenblätter, Staminodien lanzettlich-pfriemlich. Fruchtknoten etwas behaart. Frucht eine eiförmig-längliche, 2 fächerige und 2 samige Beere. — n. 533, im Gehölzbusch der Berge. — Steht dem *S. ferrugineum* Hook et Arn. nahe.

Ebenaceae.

Maba buxifolia (Rottb.) Pers., kleiner Baum und Strauch, im Strandgebüsch und auf den Bergen häufig, n. 255, 291, 313, 417, 484.

Loganiaceae.

Mitreola oldenlandioides Wall, im Culturlande, selten, n. 410.

Apocynaceae.

Cerbera lactaria Ham., bis 15 m hoher Baum, überall gemein im Strandgebüsch, dem Culturland und auf den Bergen, n. 86, 316. E. N.: Ria.

Asclepiadaceae.

Tylophora sulphurea Vlks., im Gebüsch mit kahlen Zweigen windend. Blätter etwas succulent, kahl, 1—2 cm lang gestielt, breit elliptisch, unten abgerundet, oben ebenso oder seicht eingekerbt, 7—8 cm lang und 4 $^1/_2$ cm breit. Blütenstand 2—3 blütig. Blüte gelb, innenseitig fein braun punktiert, 8—9 mm lang gestielt. Kelchblätter am Rande schwach gewimpert, sonst kahl, ei-lanzettlich, 3 mm lang, Blumenkrone radförmig von 1 cm Durchmesser, die Zipfel dreieckig, spitz, 4 mm lang, 3 mm breit. Frucht glatt, zugespitzt, 4—5 cm lang. — n. 347, im Strandgebüsch und in den Berggehölzen.

T. polyantha Vlks., mit dünnen, kahlen Zweigen schlingend. Blätter krautig, kahl, 1—1 $^1/_2$ cm langgestielt, eiförmig, zugespitzt, mucronat, am Grunde ein wenig ausgebuchtet, bis 5 $^1/_2$ cm lang und 3 cm breit. Blüten braunrot in sehr reichblütigen, locker-sparrigen Rispen. Blütenstiel fädlich, 6—9 mm lang. Kelchblätter kahl, lanzettlich, 1 mm lang. Blumenkrone radförmig, die Zipfel oval-länglich, an der Spitze schwach eingekerbt, kaum 2 mm lang. — n. 134. Häufig in der Culturregion und in den Berggehölzen.

Dischidia Hahliana Vlks., an dickeren Bäumen angeschmiegt bis hoch in die Wipfel gehend. Blätter alle gleich, kahl, 3—6 mm lang gestielt, elliptisch, zugespitzt, 3—4 cm lang und 1 $^1/_2$—2 $^1/_2$ cm breit. Blüten grünlich-gelb, in kurzen 1—2 blütigen Inflorescenzen, 2 mm lang gestielt, krugförmig, 5 kantig, 5 mm lang. Kelchblätter winzig, lanzettlich. Blumenkrone innen kahl, an der Spitze 5 zipfelig, die Zipfel dreieckig spitz mit nach innen geschlagenen Rändern, Coronazipfel 2 armig, Narbenkopf fast flach. Frucht wenigstens 5 cm lang, 4 mm breit. — n. 351, 468. Sehr verbreitet im Strandgebüsch wie im Culturlande. E. N.: R'täb.

Convolvulaceae.

Ipomoea glaberrima Boj., im Strandgebüsch gemein, n. 189.

I. paniculata R. Br., im Culturland und den Berggehölzen, auf den Bergwiesen am Boden liegend, n. 209, 463.

I. littoralis Bl., überall gemein, schlingend und am Boden kriechend, n. 182, 320, 530. E. N.: Gelie.

I. Batatas Lam., auf den Bergen in verschiedenen Sorten angebaut, n. 361. E. N.: Kamott.

Merremia convolvulacea Denn., auf den Bergwiesen, selten, n. 229.

Borraginaceae.

Tournefortia argentea L. f., am Strande, selten, n. 426. E. N.: Nath.

Verbenaceae.

Stachytarpheta indica Vahl, eingeschleppt, im Culturland an Wegen, n. 300.

Callicarpa cana L., auf den Bergwiesen, n. 210.

Premna Gaudichaudii Sch., kleiner Baum, im Culturlande wie in den Gehölzen der Berge gleich häufig, n. 131, 276. E. N.: Aar.

Vitex trifolia L., am Strande, selten, n. 425. E. N.: Oninn.

Clerodendron inerme R. Br., mit sparrigen Zweigen, besonders auf den Höhen im Gebüsch kletternd, n. 132, 244. E. N.: Gowie.

C. fallax Lindl., als rot- und weißblütiger Strauch allenthalben bei den Hütten, n. 130, 157, 500. E. N.: Moeu.

Avicennia spicata O. Ktze., in der Mangrove, n. 193.

Labiatae.

Hyptis suaveolens (L.) Poit., im Culturlande verbreitet, wohl eingeführt, n. 269.

H. capitata Jacq., im Grase der Bergwiesen, häufig, n. 233.

Plectranthus parviflorus R. Br., wohl durch die Missionare eingeführt, jetzt im Culturlande verwildert, n. 482.

Ocimum sanctum L., auf Rasenplätzen gemein, n. 137. E. N.: Lamárr.

Solanaceae.

Physalis minima L., auf Schuttland, eingeschleppt, n. 422.

Capsicum longum L., bei den Hütten angepflanzt, n. 437. E. N.: Täbill.

C. fruticosum L., wie voriges, n. 346. E. N.: Täbill ne patschigg.

Solanum Melongena L., eingeschleppt und verwildert.

S. stramoniifolium Jacq., im Culturlande, zerstreut, n. 462. E. N.: Rauéll ne nagafi.

Nicotiana Tabacum L., von den Eingeborenen in kleinen Feldern angebaut.

Scrophulariaceae.

Lindernia scabra (Bth.) Wettst., an feuchten Stellen im Grase, n. 201, 328.

L. crustacea (L.) F. v. M., im Grase der Bergwiesen, n. 237.

Ilysanthes veronicifolia (Retz.) Urb., viel in ausgetrockneten Wasserlöchern und an feuchteren Stellen, n. 510.

Lentibulariaceae.

Utricularia spec., aus Mangel an Vergleichsmaterial vorläufig unbestimmbar. Aus flachen Wasserlachen der Pandanusformation gelegentlich

sich als fingerhohes, gelbblühendes, unbeblättertes Pflänzchen erhebend, n. 176.

Bignoniaceae.

Dolichandrone spathacea (L. f.) K. Sch. Über 20 m hoher Baum im Culturlande, nicht sehr häufig, n. 402. E. N.: Réu.

Acanthaceae.

Blechum Brownei Juss., im Culturlande sehr gemein, n. 241, 461. E. N.: Melai.

Rubiaceae.

Oldenlandia herbacea DC, an feuchten Stellen, häufig, n. 202 411, 508.

O. paniculata L., gemein im Culturlande, an Wegen, Grabenrändern, auf Grasplätzen u. s. w., n. 53, 251, 470. E. N.: Bu kubbe kékeníng.

O. fruticulosa Vlks., strauchige, reichverzweigte Staude von fast 1 m Höhe. Blätter kahl, 2—10 mm lang gestielt, elliptisch, zugespitzt, am Grunde keilig verschmälert, von sehr wechselnder Größe, die basalen bis 9 cm lang und $4^1/_2$ cm breit, die oberen 4—6 cm lang und $1^1/_2$—2 cm breit. Nebenblätter am Rande mit 3—4 borstigen Zipfeln. Blüten lila, sitzend, in doldigen, reichblütigen Rispen. Kelchblätter lineal-lanzettlich, $1^1/_2$ mm lang, Blumenblätter wenig länger, Staubblätter kurz bleibend. Frucht kugelig, zuerst wandteilig, dann an der Bauchseite aufspringend. — Die Art gehört in die Section *Diplophragma* und steht der *O. fruticosa* (L.) K. Sch. nahe. — n. 72, 171. Überall auf den Bergen, sehr charakteristisch für die Pandanusformation. E. N.: Athekieleu.

O. Auricularia (L.) K. Sch., im Grase der Bergwiesen, selten, n. 290.

Mussaenda frondosa L., mitunter baumartiger Strauch auf den Bergen, seltener im Culturlande, n. 166, 335. E. N.: Bätsch.

Tarenna sambucina (A. Gr.) Laut. et K. Sch., im Strandgebüsch, n. 84.

Randia Gräffei Reinecke, Strauch und kleiner Baum im Culturlande, n. 502, 536. E. N.: Gathomotsch. — Eine Abkochung der Blätter wird bei inneren Verletzungen getrunken.

Scyphiphora hydrophyllacea Gärtn., in der Mangrove, n. 449 E. N.: Guätt. — Der heilige Hain der Eingeborenen auf der Halbinsel Tomill wird an bestimmten Festen mit abgehauenen und an einem Bambuszaun befestigten Zweigen der Pflanze in seiner ganzen Ausdehnung heckenartig umgeben.

Guettarda speciosa L., in der Mangrove, n. 191.

Timonius albus Vlks., Strauch und kleiner Baum von 5—6 m Höhe. Blätter kahl, 1—$1^1/_2$ cm lang gestielt, elliptisch, zugespitzt, keilig zum Blattstiel verschmälert, im Mittel 11 cm lang und 5—6 cm breit. Blüten weiß,

diöcisch, zu axillären Doppelwinkeln angeordnet. Kelch becherförmig, am Rande mit 4—5 dreieckigen Zähnen, 1 mm lang, Blumenkrone aussen angedrückt behaart, innen kahl, mit bis 1 cm langer nach oben keulig anschwellender Röhre und gewöhnlich 4 länglich-lanzettlichen, 3 mm langen Zipfeln. Staubblätter auf sehr kurzen Filamenten dicht unter dem Schlundeingange befestigt, nicht herausragend, Antheren der ♂ Blüten 4 mm, die der ♀ nur 1 mm lang. Fruchtknoten in den ♂ rudimentär mit einem kurzen, narbenlosen Griffel, in den ♀ eiförmig-kuglig mit langem Griffel, der 4—5 Narben trägt. Frucht eine vielfächerige, braunrote Beere. — n. 82, 172, 285, 344. In allen Formationen ziemlich häufig.

Coffea arabica L., von einzelnen Marianenleuten und Tagalen in wenigen Exemplaren angebaut.

Ixora triantha Vlks., über mannshoher Strauch mit kahlen, 5 mm langgestielten, elliptischen, oben zu einer abgerundeten Spitze zusammengezogenen, bis 13 cm langen und 6 cm breiten Blättern. Blüten weiß, zu 3 zwischen 2 laubblattartigen, oft fast kreisrunden Hochblättern eingeschlossen. Kelch becherförmig, am Rande schwach gezähnt, 2 mm lang, Kronenröhre cylindrisch, $1\frac{1}{2}$ cm lang, die 4 Zipfel länglich-lanzettlich, 12 mm lang, $3\frac{1}{2}$ mm breit. Staubblätter mit kurzen Filamenten auf dem Rande des Schlundsaumes befestigt, Antheren fast 4 mm lang, Griffel mit der 2-teiligen Narbe aus dem Schlunde hervortretend. Frucht eine kuglige, blauschwarze Beere von Erbsengröße. n. 544, im Strandgebüsch.

I. pulcherrima Vlks., prachtvoll blühender, bis 3 m hoher Strauch mit aufrechten Zweigen. Blätter decussiert, kahl, elliptisch, zugespitzt, keilig zum 1 cm langen Blattstiel verschmälert, 10—14 cm lang, 3—$5\frac{1}{2}$ cm breit. Blüten ziegelrot am Ende der Zweige zu einer fast kindskopfgroßen, überaus reichblütigen Scheindolde vereinigt. Partialblütenstände mit blutroten Achsen aus den Winkeln der 2—3 obersten sehr verkleinerten Blattpaare entspringend. Kelch flach schüsselförmig, winzig, am Rande gestutzt, Kronenröhre $3\frac{1}{2}$ cm lang, engcylindrisch, Zipfel elliptisch, spitz, 1 cm lang, 4 mm breit, zwischen ihnen am Rande des Schlundsaumes die Staubblätter auf sehr verkürzten Filamenten, Antheren in eine lange, pfriemliche Spitze auslaufend. Frucht eine 2fächerige Beere. — n. 167, 212, 275. Überall im Culturlande an Wegen und bei den Hütten angepflanzt, wild in dem Gehölzbusch der Berge.

Psychotria arbuscula Vlks., 2—3 m hoher Baumstrauch. Blätter kahl, 1 cm lang gestielt, zugespitzt, unten zum Blattstiel verschmälert, 10—11 cm lang, 3—4 cm breit. Blüten weiß, in kurzen quirlig-ästigen Inflorescenzen, Bracteen und Bracteolen winzig, pfriemlich. Kelch regelmäßig, schüsselförmig, mit 5 breit-dreieckigen Zähnen. Kronenröhre 4 mm lang, nach oben etwas verbreitert, die 5 Zipfel eiförmig, 4 mm lang. Staubblätter unterhalb des Schlundeinganges auf kurzen Filamenten zwischen einem Kranz weißer, wolliger Haare. Narbe zweiteilig, aus dem Schlunde hervorragend.

Frucht eine eiförmige, geriefte, trockne Beere, die 5 mm lang und vom bleibenden Kelch gekrönt ist. — n. 80, 175, 200, 537. Einer der häufigsten Sträucher, der im Strandgebüsch, im Culturlande und den Berggehölzen gleich verbreitet ist.

Geophila reniformis Cham. et Schld., im Culturlande, an schattigen Stellen.

Morinda citrifolia L., allenthalben im Culturlande gemein, n. 70. E. N.: Maluegg.

Borreria hispida (L.) K. Sch., im Grase der Bergwiesen. n. 215.

Cucurbitaceae.

Lagenaria vulgaris Ser., bei den Hütten.

Cucurbita Pepo L., desgl.

Cucumis Melo L., desgl., auch in der Varietät: *agrestis*. E. N.: Páu negommo nomonn.

Goodeniaceae.

Scaevola Koenigii Vahl, auf den Bergen sehr häufig, n. 133. E. N.: Nath.

Compositae.

Vernonia cinerea (L.) Less., an Wegen, auf Schutt im Culturlande, n. 64.

Elephantopus scaber L., im Culturlande, wie auf den Bergen gemein, n. 44, 222.

Adenostemma viscosum Forst, an Wegen, im Schatten, n. 99.

Ageratum conyzoides L., gemeines Unkraut, n. 60.

Eclipta alba (L.) Hassk., zwischen Steinen am Strande, nicht häufig, n. 289.

Wedelia biflora DC., überall im Gebüsch an sonnigen Stellen emporkletternd, n. 57. E. N.: Thu.

Synedrella nodiflora Gaertn., sehr verbreitetes Unkraut, n. 61. E. N.: Gobothuth.

Bidens Meyenianus Walp., im Grase der Bergwiesen, sehr selten, n. 459.

Beiträge zur Kenntnis der Styracaceae.

Von

J. Perkins.

Gelegentlich der Ordnung der *Styracaceae* des Königl. Herbariums zu Berlin habe ich eine große Anzahl noch nicht beschriebener Arten vorgefunden, über welche ich folgende Mitteilungen mache.

I. Neue Styrax-Arten aus dem tropischen Amerika.

St. lauraceus Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, fusci, juniores flavescenti-lepidoti, adulti demum glabrescentes; folia ca. 1 cm longe petiolata, oblonga, 7—8,5 cm longa, 3—3,5 cm lata, basi cuneata vel rotundato-cuneata, apice acuta vel rotundata, chartacea, integra, juniora utrinque rarissime hinc inde lepides flavescentes minutissimas gerentia, adulta supra glabra, subtus ad nervos venasque rarissime lepidibus ornata, nervis venisque supra paullo, subtus manifeste prominentibus et inaequaliter reticulatis, nervis 6—7-jugis marginem petentibus, domatiis in axillis costae nervorumque manifestis; inflorescentia multiflora cymosa; flores 10—14 mm longe petiolati, calyx campanulatus, 6 mm longus, extus dense flavescenti-lepidotus, integer; corolla 5-partita, tubo 2 mm longo, lobis 8,5 mm longis, lanceolatis, extus flavescenti-lepidotis, papyraceis, in aestivatione valvatis.

Neu Granada: Galipan (Karsten n. 41).

Diese Art steht verwandtschaftlich *S. glabratus* Spreng. nahe, hat aber Blätter von ganz anderer Form und Consistenz, die unten höchst selten Schuppen tragen.

St. Roraimae Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, fusci, longitudinaliter striati, juniores flavescenti-lepidoti, demum glabrescentes; folia 0,7—1 cm longe petiolata, lanceolato-oblonga vel plerumque ovato-oblonga, 6,5—10 cm longa, 2,5—4 cm lata, basi cuneata vel rotundato-cuneata, apice late acuminata, apice ipso obtusiuscula, chartacea, integra, supra glabra, subtus lepides flavescentes minutissimas densas gerentia, supra nervis venisque vix, subtus manifeste prominentibus, nervis 8—9-jugis

marginem petentibus; inflorescentia cymoso-racemosa, 4—7-flora, cymis parce ramosis, axillaribus vel terminalibus; flores pedicellis calyce 1,25—2-plo longioribus instructi; calyx campanulatus, 5 mm longus, ad marginem manifeste denticulatus, extus dense flavescenti-lepidotus; corolla 5-partita, 1,3 cm longa, lobis in aestivatione valvatis, lanceolatis, papyraceis, extus dense flavescenti-lepidotis; stylus quam corollae lobi brevior.

Englisch Guiana: Prov. Roraima (Rich. Schomburgh n. 911; im November blühend).

Die Art gehört in die Nähe von *S. conterminus* D. Smith, ist aber durch die kleineren, kaum zugespitzten Blätter und die beschuppten Kelche und Blattunterseiten zu unterscheiden.

St. hypochryseus Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, juniores fusco-stellato-tomentosi, demum glabrescentes; folia 1 cm longe petiolata, ovato-oblonga vel oblonga, 7,5—11 cm longa, 2,5—4,5 cm lata, basi rotundata, apice breviter acuminata, apice ipso acuta, chartacea, integra, supra glabra, nervis immersis, lateralibus utrinque 4—5-jugis, subtus dense aureo-stellato-tomentosa, venis inter sese parallelis, anguste reticulatis, majoribus rectangulariter costae insidentibus; inflorescentia...; flores (alabastrum solum visum) 0,7 cm longe pedicellati; calyx campanulatus, 0,6 cm longus, extus fusco-stellato-tomentosus, minute denticulatus; corolla 5-partita, 0,8 cm longa, lobis lanceolatis, in aestivatione valvatis, extus flavescenti-pilosis; stylus corollae lobis brevior.

Costa Rica: Antioquia, über Amalfi, 1600—2000 m ü. M. (Lehmann n. 4067, im September blühend).

Durch die goldgelbe Behaarung der Blätter, ihre Form und ihre Consistenz ist die Art leicht von *S. Pentlandianus* Remy zu erkennen.

St. tarapotensis Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, fusco-tomentosi; folia circa 1 cm longe petiolata, oblonga vel ovato-oblonga vel lanceolato-oblonga, 11—14 cm longa, 4—5 cm lata, basi cuneata, apice longe acuminata, apice ipso acuta, papyracea, integra, supra glabra, subtus pilos stellatos albidos fuscosque minutissimos densissimos gerentia, supra nervis venisque vix, subtus manifeste prominentibus, nervis 6—7-jugis marginem petentibus, venis inter sese parallelis anguste reticulatis; inflorescentia cymoso-racemosa, 4—6 flora; flores 0,5 cm longe pedicellati; calyx campanulatus, 0,5 cm longus, extus dense flavescenti-stellato-pilosus, minute lateque denticulatus; corolla 5-partita, tubo 0,2 cm longo, lobis 1 cm longis, in aestivatione valvatis, membranaceis, lanceolatis, apice acutiusculis, extus flavescenti-stellato-pilosis.

Peru: in den Gebirgen am Fluss Mayo, bei Tarapoto (Spruce n. 4827, im Juli und August blühend).

Die Art nähert sich *S. punctatus* A. DC., sie ist aber durch die viel größeren, dünneren Blätter und die Art und Farbe der Behaarung ganz abweichend.

St. polyanthus Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, juniores flavescenti-tomentosi, demum glabrescentes; folia 1—2 cm longe

petiolata, oblonga vel ovato-oblonga vel lanceolato-oblonga, 7—13,5 cm longa, 3—4 cm lata, basi cuneata vel rotundato-cuneata, apice rotundata vel acuminata, apice ipso acuta, integra, subchartacea vel chartacea, supra glabra, subtus densissime et brevissime stellato-tomentosa, pilis longis, mollibus, flavescentibus densissime intermixtis, supra nervis venisque vix, subtus manifeste prominentibus, nervis lateralibus 7—9-jugis; inflorescentia cymoso-racemosa, 4—16-flora; flores 0,6—0,7 cm longe pedicellati; calyx campanulatus, 0,4 cm longus, extus flavescenti-pilosus, late minute denticulatus; corolla 5-partita, tubo 0,3 cm longo, lobis in aestivatione valvatis, 1,2 cm longis, membranaceis, lanceolatis, extus flavescenti-pilosis; stylus quam corollae lobi brevior.

Styrax punctatum John Donnell Smith in Enumeratio Plantarum Guatemalensium Pars II. (1891) p. 46.

Costa Rica (Warscewicz n. 40); Guatemala: Depart. Guatemala, 1600 m ü. M. (John Donnell Smith n. 2266, im Februar blühend).

Sehr leicht ist diese Art von *S. pallidus* A. DC. zu unterscheiden durch die längere und sehr weiche Behaarung der Blattunterseite und den behaarten Kelch.

St. micranthus Perk. n. sp.; frutex; rami subteretes, juniores fusco-stellato-tomentosi, demum glabrescentes; folia 1—2 cm longe petiolata, late oblonga vel oblonga vel ovato-oblonga, 11—14,5 cm longa, 4—6 cm lata, basi rotundata, apice rotundata vel breviter acuminata, apice ipso acutiuscula, chartacea, integra, supra glabra, subtus flavescenti-stellato-tomentosa, supra nervis paullo immersis, subtus manifeste prominentibus, nervis 8—9 marginem petentibus, inter sese curvato-conjunctis, venis inter sese parallelis laxe reticulatis, majoribus rectangulariter costae insidentibus; inflorescentia cymoso-racemosa, 5—10-flora; flores albi, odorati (ex Ehrenberg), 0,5 cm longe pedicellati; calyx campanulatus, 0,4 cm longus, extus flavescenti-lepidotus, undulatus vel late indistincteque denticulatus; corolla 5-partita, tubo 0,2 cm longo, lobis 0,7 cm longis, in aestivatione valvatis, membranaceis, late lanceolatis, extus flavescenti-lepidotis; stylus quam corollae lobi brevior.

Mexico: Temascaltepec, im Walde (Ehrenberg n. 498, im April blühend).

Diese Art nähert sich *S. Ramirezii* Greenm.; sie ist durch die viel größeren, am Grunde rundlichen, an der Spitze ausgezogenen Blätter, die kleineren Blüten und die andere Behaarungsfarbe nicht zu verkennen. Herr Greenman hat nicht erkannt, dass bei *S. Ramirezii* Schuppen auf der Blattunterseite vorhanden sind.

St. Warscewiczii Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, juniores fusco-tomentosi demum glabrescentes; folia 1—1,5 cm longe petiolata, late oblonga vel oblonga, 7,5—8,5 cm longa, 2,5—4 cm lata, basi cuneata vel rotundato-cuneata, apice rotundata vel cuneata vel breviter cuneata, chartacea, integra, juniora supra hinc inde pilos stellatos gerentia, subtus fusco-flavescenti-stellato-tomentosa, adulta supra glabra, lamina inter

venarum rete manifeste impressa, subtus fusco-flavescenti-tomentosa, supra nervis venisque vix, subtus manifeste prominentibus; inflorescentia cymoso-racemosa, 3—8-flora; flores 5—6 longe pedicellati; calyx campanulatus, 0,3 cm longus, extus lepides fusco-flavescentes gerens, minute denticulatus; corolla 5-partita, tubo 0,3 cm longo, lobis 1 cm longis, in aestivatione valvatis, lanceolatis, apice acutiusculis, extus flavescenti-lepidotis; stylus quam corollae lobi brevior; stamina 1 cm longa, antheris 0,3 cm longis.

Costa Rica oder Neu-Granada: Veragua (Warscewicz n. 203).

Durch die braunen und gelben Kelchschuppen und den braun behaarten Stengel ist diese Art von *S. chrysasterus* Pohl zu unterscheiden.

St. lasiocalyx Perk. n. sp.; arbor 10 m alta (ex Lehmann); rami numerosi, subteretes, fusco-tomentosi; folia 1,5 cm longe petiolata, ovata vel oblongo-ovata, 8—12,5 cm longa, 3,75—5,5 cm lata, basi cuneata vel rotundato-cuneata vel rotundata, apice acuminata, apice ipso acuta, chartacea, integra, supra ad nervos venasque pilosa, nitida, obscure coeruleo-viridia (ex Lehmann), subtus fusco-stellato-tomentosa, supra nervis venisque vix, subtus manifeste prominentibus, subtus nervis 8—10 marginem petentibus, venis inter sese parallelis, anguste reticulatis, majoribus rectangulariter costae insidentibus; inflorescentia cymoso-racemosa, 4—14-flora, axillaris vel terminalis; flores dilute rosei (ex Lehmann), 1 cm longe pedicellati, calyx late campanulatus, 0,5 cm longus, extus flavescenti-stellato-tomentosus, irregulariter minute denticulatus; corolla 5-partita, tubo 0,3 mm longo, lobis 1,1 cm longis in aestivatione valvatis, membranaceis, oblongis, apice acutiusculis vel acutis, extus pilos stellatos minutos gerentibus; stylus quam corollae lobi brevior.

Columbia: bei Dolores, Estado del Tolima, 1500—2000 m ü. M. vereinzelt, in mäßig dichten Wäldern (Lehmann n. 7310, im April blühend).

Wegen der breiteren und größeren Blüten, des mit langarmigen Sternhaaren besetzten Kelchs und der anderen Form des Blattes von *S. Gardnerianus* A. DC. durchaus verschieden.

St. myristicifolius Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, juniores flavescenti-tomentosi, demum glabrescentes, longitudinaliter striati; folia 1,5—2,5 cm longe petiolata, ovato-oblonga vel oblonga vel lanceolato-oblonga, 7—10,5 cm longa, 2—3,5 cm lata, basi cuneata, apice longe angustata plerumque breviter acuminata, chartacea, integra, supra glabra, nitida, subtus flavescenti-stellato-tomentosa, supra nervis venisque vix, subtus manifeste prominentibus, nervis lateralibus 8—9; inflorescentia cymoso-racemosa, 6—9-flora, flores 0,5—8 cm longe pedicellati; calyx campanulatus, 0,45 cm longe, extus flavescenti-stellato-tomentosus, undulatus vel obscure denticulatus; corolla 5-partita, tubo 0,3 cm longo, lobis 1,5 cm longis, in aestivatione valvatis, lanceolatis, apice acutiusculis, membranaceis, extus flavescenti-stellato-pilosis.

Styrax punctatum Donnell Smith in Enumeratio Plantarum Guatemalensium Pars IV. (1895) p. 104.

Costa Rica oder Neu Granada: Veragua (v. WARSCEWICZ n. 2); Guatemala: Las Viñas, Santa Rosa, 600 m ü. M. (HEYDE et LUX n. 6182, im September blühend).

Die Art steht verwandtschaftlich *S. tomentosus* Humb. et Bonpl. nahe, ist aber an den fast lanzettlichen Blättern leicht zu erkennen.

St. davillifolius Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, juniores fusco-tomentosi, rectangulariter striati, adulti glabrescentes; folia 0,8—1 cm longe petiolata, ovato-oblonga vel obovato-oblonga vel oblonga, 7,5—12 cm longa, 3—5 cm lata, basi cuneata vel rotundato-cuneata, apice rotundata vel cuneata vel brevissime acuminata, coriacea, integra, juniora supra fusco-tomentosa, nervis immersis, demum glabrescentia, subtus dense fusco-stellato-tomentosa, venis inter sese parallelis, anguste reticulatis, majoribus rectangulariter costae insidentibus, nervis lateralibus 5—7; inflorescentia cymoso-racemosa, 4—12-flora, cymis parce ramosis, axillaribus vel terminalibus; flores 0,8—1 cm longe pedicellati; calyx campanulatus, 0,5 cm longus, extus fusco-lepidotus, late denticulatus; corolla 5-partita, 1,6 cm; longa, lobis in aestivatione valvatis, lanceolatis, extus dense flavescenti-lepidotis, membranaceis; stylus quam corollae lobi brevior.

Neu-Granada (KARSTEN n. 52, n. 14).

Diese Art ist von *S. ambiguus* Seub. durch die viel größeren, dickeren Blätter, ihre Form, Consistenz und den bräunlichgelben, schuppenbedeckten Fruchtknoten zu unterscheiden.

II. Die Styrax-Arten Asiens.

Im folgenden habe ich versucht, eine Zusammenstellung sämtlicher bisher aus dem tropischen Asien beschriebener Arten von *Styrax* zu geben und von denselben eine Bestimmungstabelle aufzustellen.

A. Corollae lobi in aestivatione valvati.
- a. Inflorescentia multiflora cymosa, cymis multiramosis. Folia coriacea, integra, supra glabra.
  - α. Folia subtus tomentosa.
    - I. Pedunculi, inflorescentiae, calyces pilos fusco-luteo-stellatos vel leprosos dense gerentes. Calyx minute serrulatus, 5 mm longus . . . . . . 1. *S. caloneurus* Perk.
    - II. Pedunculi, inflorescentiae, calyces, pilos griseos stellatos vel leprosos dense gerentes. Calyx subinteger, 3 mm longus. . . . . 2. *S. Benzoin* Dryand.
  - β. Folia subtus fusco-albidoque lepidota . . . . . 3. *S. paralleloneurus* Perk.
- b. Inflorescentia pauciflora, 2—4-flora, cymis simplicibus. Folia integra, coriacea, supra glabra, nitida . 4. *S. suberifolius* Hook. et [Arn.
- c. Inflorescentia multiflora, cymosa, cymis parce ramosis. Folia minute serrulata, papyracea.
  - α. Cyma floribus minutis, usque 9 mm longis, confertis. Stylus quam corollae lobi longior . . . 5. *S. dasyanthus* Perk.
  - β. Cyma floribus majoribus usque 1,5 cm longis, distantibus. Stylus quam corollae lobi brevior . 6. *S. serrulatus* Roxb.

Hierher ist wahrscheinlich auch der leider sehr unvollkommen beschriebene *Styrax formosanus* Matsumura in Tokio Bot. Magaz. XV. (Juni 1901) p. 75 zu zählen.

B. Corollae lobi in aestivatione imbricati.
- a. Folia late et oblique ovata vel plerumque obovata vel orbicularia, apice breviter acuminata. Inflorescentia 14—17 cm longa.
  - α. Folia subtus parcissime stellato-pilosa. Cyma ramosa. Calyx fusco-tomentosus . . . . 7. *S. Hemsleyanus* Diels.
  - β. Folia subtus cano-pubescenti-tomentosa. Cyma simplex. Calyx flavescenti-tomentosus . . . . . 8. *S. obassia* Sieb. et Zucc.
- b. Folia ovata vel oblongo-ovata, apice acuminata.
  - α. Inflorescentia multiflora cymosa, cymis multiramosis.
    - I. Folia subtus breviter cano-pubescenti-tomentosa, supra subglabra, punctata. . . . . . . 9. *S. macrothyrsus* Perk.
    - II. Folia subtus fusco-stellato-pilosa, supra ad nervos venasque fusco-pilosa . . . . 10. *S. subpaniculatus* Jungh. [et Vr.
  - β. Inflorescentia multiflora cymosa, cymis parce ramosis, elongatis, saepius racemiformibus.
    - I. Folia subtus tomentosa.
      - 1. Folia integra, supra subglabra vel glabra, subtus breviter flavescenti-tomentosa . . . 11. *S. hypoglaucus* Perk.
      - 2. Folia serrulata, subtus dense albido-stellato-tomentosa. . . . . 12. *S. rugosus* Kurz
    - II. Folia glabra . . . . 13. *S. prunifolius* Perk.
  - γ. Inflorescentia pauciflora 2—5-flora, cymis simplicibus.
    - I. Folia minute serrulata.
      - 1. Calyx glaber, rarissime hinc inde pilos stellatos gerens. Pedicellus usque 3 cm longus, gracilis. Flores usque 2 cm longi . . 14. *S. japonicus* Sieb. et Zucc.
      - 2. Calyx pilosus. Pedicellus usque 1,25 cm longus, crassus.
        - * Folia pilosa.
          - † Flores magni usque 3 cm longi. Folia supra, praecipue juniora, pilos longos, flavos gerentia . . . . 15. *S. Hookeri* C. B. Clarke
          - †† Flores usque 1,6 cm longi. Folia juniora utrinque, adulta subtus, pilos stellatos minutissimos gerentia . . . . 16. *S. virgatus* Wall.
        - ** Folia glabra plerumque ad nervos venasque parce pilosa . . . . 17. *S. macranthus* Perk.
    - II. Folia integra . . . . 18. *S. odoratissimus* Champ.
- c. Folia late oblonga, acuta. Inflorescentia multiflora, cymosa, cymis multiramosis. Folia glabra, indistincte denticulata usque 16 cm longa, 5 cm lata . . . . 19. *S. polyspermus* C. B. Clarke

Species nimis incomplete descriptae vel haud satis cognitae vel delendae.

Styrax villosum Blume Bijdr. tot. fl. ned. Ind. p. 671 = *Marlea vitiensis* Benth. var. *tomentosa* Benth. ex Koorders et Valeton Bijdrage n. 5, p. 73.

St. Finlaysonianum Wall. Cat. n. 4403. — Siam = (?) *St. odoratissimus* Champ. (ex Kew Ind.).

St. crotonoides C. B. Clarke in Hook. Fl. Brit. Ind. III. (1882) p. 589.

Singapore (Wallich).

St. ellipticus Jungh. et de Vr. in Plant. Nov. et minus cognitae Ind. Bat. Orient. (1845) p. 10, t. III.

Sumatra: Dept. Tobing, Land der Battes, 1000 m ü. M. (Junghuhn).

St. subdenticulatum Miq. Fl. Nied. Ind. (1860) p. 474.

Östl. Sumatra: prov. Palembang, bei Muara-duwa.

Westl. Sumatra: prov. Priaman, bei Batang-barus (Teysmann).

S. ellipticus, *S. subdenticulatus* und *S. crotonoides* konnte ich nicht in die Bestimmungstabelle bringen, da die Angaben der Autoren über Blüten und Blütenstände zu mangelhaft sind.

Im folgenden gebe ich die Beschreibung der neuen Arten.

St. caloneurus Perk. n. sp.; frutex 3 m altus; rami subteretes vel quadrangulares, fusci, juniores fusco-stellato-tomentosi, demum glabrescentes; folia 1,25—1,75 cm longe petiolata, oblonga vel obovato-oblonga, 12,5—14,5 cm longa, 4,5—5,5 cm lata, basi cuneata vel rotundato-cuneata, apice longe angusteque acuminata, apice acutiuscula, coriacea, integra, supra glabra, costa hinc inde pilos stellatos gerente, subtus fusco-luteo-stellato-tomentosa, nervis venisque supra vix, subtus manifeste prominentibus, subtus nervis 8—9 marginem petentibus, venis majoribus inter sese parallelis, ceteris anguste reticulatis, lamina supra inter venarum rete manifeste impressa; inflorescentia multiflora, cymosa, cymis multiramosis; flores 3 mm longe pedicellati, calyx campanulatus, 5 mm longus, extus pilos fusco-luteo-stellatos vel leprosos dense gerens, minute lateque serrulatus; corolla 4-partita, tubo 2,5 mm longo, corollae $^1/_4$ longitudine aequante, lobis 11 mm longis, in aestivatione valvatis, lanceolatis, coriaceis, apice acutiusculis, extus flavescenti-stellato-tomentosis.

China: Yünnan, Szemao, Westgebirge, 1600 m ü. M. (Henry n. 11885).

Diese Art ist habituell der *S. Benzoin* Dryand. ähnlich, ist aber durch den größeren Kelch und die braune Behaarung von Blättern und Blütenständen verschieden.

St. paralleloneurus Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, juniores fusco-tomentosi, adulti glabrati; folia 1—1,5 cm longe petiolata,

oblonga vel lanceolato-oblonga, 9,5—12 cm longa, 2,5—3,5 cm lata, basi rotundato-cuneata vel cuneata, longe et acute acuminata, apice ipso acuta, coriacea, integra, supra glabra, subtus lepides albidas fuscasque minutissimas densissimas gerentia, nervis venisque supra vix, subtus manifeste prominentibus et fusco-tomentosis, subtus nervis 7—8 marginem petentibus, venis inter sese parallelis anguste reticulatis, majoribus rectangulariter costae insidentibus, lamina supra inter venarum rete manifeste impressa; inflorescentia multiflora, cymosa, cymis multiramosis; flores pedicellis 5—6 mm longis instructi, calyx late campanulatus, 4 mm longus, ad marginem undulatus vel irregulariter subdenticulatus, extus dense fusco-stellato-tomentosus; corolla 5-partita, tubo 3 mm longo, brevi, corollae $^1/_4$ longitudine aequante, lobis recurvatis, 13 mm longis, in aestivatione valvatis, longe lanceolatis, coriaceis, apice acutiusculis, extus flavescenti-stellato-pilosis.

Sumatra: (H. O. Forbes n. 2354).

Die Art ist mit *S. Benzoin* verwandt. Sie unterscheidet sich von allen anderen asiatischen Arten durch das Vorkommen von kleinen weißen und seltener braunen Schuppen auf der Blattunterseite.

St. dasyanthus Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, fusci, juniores fusco-tomentosi demum glabrescentes; folia breviter petiolata vel subsessilia, obovata vel obovato-oblonga vel plerumque oblonga, 7—9,5 cm longa, 3,5—4,5 cm lata, apice late breviterque vel plerumque anguste acuminata, apice acutiuscula vel obtusa, basi cuneata vel rotundato-cuneata, papyracea, utrinque rarissime hinc inde pilum stellatum gerentia, in parte $^3/_5$ superiore utrinque margine dentibus minutissimis introflexis ornata, utrinque nervis venisque subinconspicuis; inflorescentia multiflora, cymosa, cymis parce ramosis; flores pedicellis 6—8 mm longis instructi, calyx campanulatus, 4 mm longus, extus dense flavescenti-pilosus, late denticulatus; corolla 5-partita, tubo 2,5 mm longo, corollae vix $^1/_4$ longitudine aequante, lobis in aestivatione valvatis, subcoriaceis, lanceolatis, 9 mm longis, extus dense flavescenti-stellato-pilosis. Stylus quam corollae lobi longior.

Central-China: Prov. Hupeh (Henry n. 5977).

Diese Art ist durch die schmalen, langen Blumenblätter und den hervorragenden Griffel ausgezeichnet; auch die vielblütige Infloreszenz ist auffallend.

St. macrothyrsus Perk n. sp.; arbor 5—6 m alta (ex Balansa); rami subteretes, fusci, juniores fusco-tomentosi, demum glabrescentes; folia 6—10 mm longe petiolata, late ovata vel ovata, 7—8 cm longa, 3,5—4,5 cm lata, basi rotundata vel cuneato-rotundata, apice late breviterque acuminata, apice acuta, subpapyracea, punctata, supra rarissime hinc inde pilum stellatum gerentia, subtus breviter glauco-stellato-tomentosa, integra, nervis venisque supra parce, subtus manifeste prominentibus, subtus nervis 5—6, marginem petentibus, venis inter sese parallelis, anguste reticulatis, majoribus rectangulariter costae insidentibus; inflorescentia multiflora, cymosa, cymis multiramosis; flores albi, odore *Violae odoratae* (ex Balansa), pedicellis

2,5 mm longis instructi; calyx campanulatus, 4 mm longus, extus dense flavescenti-stellato-tomentosus, late denticulatus; corolla 5-partita, tubo 3 mm longo, lobis in aestivatione imbricatis, late lanceolatis, 8,5 mm longis, extus dense flavescenti-pilosis.

Tonkin: Tu-Phap, im Walde (Balansa n. 4332, im Mai blühend).

Durch die langen, vielverzweigten, vielblütigen Blütenstände ist diese Art erheblich von den anderen asiatischen Arten mit dachigen Knospen verschieden. Zum Vergleich kommt nur *S. subpaniculatus*. Von dieser Art weicht sie durch die kurz graugrüne Behaarung der Blattunterseite und durch die unter einander parallel laufenden Venen ab.

St. hypoglaucus Perk. n. sp.; arbor 6,5 m alta (ex Henry); rami subteretes, fusci, novelli fusco-tomentosi demum glabrescentes, longitudinaliter striati; folia 5—6 mm longe petiolata, ovata vel oblongo-ovata, 7—9 cm longa, 2,5—3 cm lata, basi rotundata vel plerumque cuneata, apice acuminata, apice ipso acuta, adulta supra glabra, subtus breviter flavescenti-stellato-tomentosa, integra, papyracea, nervis venisque utrinque subconspicuis, supra nervi fusco-tomentosi; inflorescentia cymosa, cymis parce ramosis, 6—10-floris, laxis, axillaribus vel terminalibus; flores albi (ex Henry), pedicellis calyce 1—1,5-plo longioribus; calyx campanulatus, 5—6 mm longus, ad marginem manifeste denticulatus, extus dense flavescenti-stellato-tomentosus; corolla 5-partita, tubo 6 mm longo corollae $^1/_2$ longitudine aequante, lobis in aestivatione imbricatis, submembranaceis, 11 mm longis, ovato-lanceolatis, apice acutiusculis, extus flavescenti-stellato-pilosis.

China: Yünnan, Szemao, Ostgebirge, 1600 m ü. M. (Henry n. 12006).

Unter den Arten mit wenigblütigen und wenig verzweigten Blütenständen ist diese durch die ganzrandigen, auf der Unterseite graugrün behaarten Blätter zu unterscheiden.

St. prunifolius Perk. n. sp.; frutex vel arbor; rami subteretes, fusci, juniores fusco-pilosi, demum glabrescentes; folia 8—10 mm longe petiolata, ovata vel oblique ovata, 7—10 cm longa, 4—5 cm lata, basi cuneato-rotundata vel rotundata, apice longe lateque acuminata, apice ipso acutiuscula, papyracea, undulata vel in parte $^2/_3$ superiore utrinque margine dentibus subconspicuis remotis instructa, juniora utrinque ad nervos venasque rarissime hinc inde pilum gerentia, adulta utrinque glabra, nervis venisque supra parce, subtus manifeste prominentibus, venis majoribus parallelis nervis lateralibus rectangulariter innixis, tenuioribus densissime reticulatis; inflorescentia cymoso-racemosa 4—6-flora, cymis parce ramosis; flores 3—5 mm longe pedicellati, calyx late campanulatus, 4 mm longus, extus flavescenti-stellato-tomentosus, irregulariter minute et acute serrulatus; corolla 5-partita, tubo 3 mm longo corollae $^1/_3$ longitudine aequante, lobis 9 mm longis, in aestivatione imbricatis, membranaceis, oblongis, apice acutiusculis vel acutis, extus flavescenti-stellato-tomentosis; filamenta supra tubi fundum inserta, in parte superiore filiformia, in inferiore sensim ampliata, geniculata, pilosa.

China (Hillebrand).

Diese Art ist durch die ganz kahlen, schiefen, breit eiförmigen Blätter leicht zu erkennen und durch die kleineren Blütenstände und größeren Blätter von *S. hypoglaucus* zu unterscheiden.

St. macranthus Perk. n. sp.; »arbor 7 m alta«; rami subteretes fusci, novissimi hinc inde pilum stellatum gerentes, demum glabrati, longitudinaliter striati; folia 5—8 mm longe petiolata, ovato-oblonga vel ovato-lanceolata, 8—10,5 cm longa, 3—4 cm lata, basi rotundata vel plerumque cuneata, apice longe vel longissime acuminata, apice ipso acutiuscula vel acutissime apiculata, dentibus numerosis introflexis ornata, membranacea vel subpapyracea, supra glabra, ad nervos venasque flavescenti-fasciculato-pilosa, subtus glabra, plerumque ad nervos venasque hinc inde pilos stellatos minimos gerentia, nervis numerosis inter sese parallelis, venis anguste reticulatis, domatiis in axillis costae nervorumque manifestis ex pilis numerosis flavescentibus conflatis; inflorescentia racemosa simplex, 2—4-flora, laxissima axillaris vel terminalis; flores »albi«, pedicellis 2-plo quam calyx longioribus; calyx campanulatus, 6 mm longus, extus dense flavescenti-stellato-pilosus, margine superiore undulatus vel irregulariter denticulatus; corolla 5-partita, tubo 3—4 mm longo, brevi, corollae vix $^1/_5$ longitudine aequante, lobis in aestivatione imbricatis, membranaceis, obovatis, 13—16 mm longis, acutis, extus dense flavescenti-stellato-pilosis, intus glabris.

China: Prov. Yünnan, auf den Gebirgen von Feng chen lin, im Walde, 2000 m ü. M., südlich von Red River (Henry n. 10644).

Die Art steht verwandtschaftlich *S. Hookeri* C. B. Clarke sehr nahe, hat aber kahle Blätter und der Kelch ist viel weniger behaart.

III. Eine neue Alniphyllum-Art.

In der Sammlung von A. Henry-Yünnan fand ich Anfang 1901 eine Pflanze, welche sich nach eingehender Untersuchung als Vertreter einer neuen Gattung erwies. Inzwischen wurde von Matsumura (in Tokio Bot. Magaz. XV. [Mai 1901] p. 67) eine neue Gattung der *Styracaceae* aus Formosa, *Alniphyllum*, veröffentlicht, welche mit der von mir erkannten Gattung übereinzustimmen scheint. Der Art nach ist jedoch die Pflanze aus Formosa von derjenigen aus Yünnan sehr deutlich verschieden.

Da die von Matsumura gegebene Beschreibung in manchen Punkten unklar ist und sich manchmal sogar direct widerspricht, so gebe ich in Folgendem die Beschreibung der neuen Gattung nochmals.

Alniphyllum Matsumura. Flores hermaphroditi. Calyx pateriformis, 5-partitus, segmentis magnis, tubo majoribus, ovato-lanceolatis, apice acutiusculis, utrinque flavescenti-stellato-tomentosis. Corolla sympetala, 5-partita, lobis oblongis, in aestivatione imbricatis, membranaceis, utrinque flavescenti-stellato-tomentosis. Stamina 10, inaequalia, 5 quam cetera multo longiora, antheris ovatis, basi subcordatis, introrsis, loculis rimis 2 lateralibus

dehiscentibus, marginibus loculorum tenuibus, filamentis in parte superiore, liberis, latis, crassis, in parte inferiore in tubum brevem, membranaceum, lateraliter connatis. Ovarium ovatum, flavescenti-tomentosum, quinqueloculare. Ovula 6—7, angulo centrali subbiseriatim inserta. Stylus filiformis, stigma trilobum papillosum corollam excedens. Inflorescentia multiflora cymosa, cymis numerosis 3—2-floris paniculam formantibus. Bracteolae parvae, caducae. — Frutex. Folia alternantia.

Species 2, in China incolae.

A. macranthum Perk. n. sp.; »frutex 3 m altus«; rami subteretes, longitudinaliter striati, juniores fusco-tomentosi demum glabrescentes; folia alternantia, 8—9 mm longe petiolata, obovata vel late ovata, 8—10 cm longa, 4,5—5,5 cm lata, basi rotundata, apice breviter lateque acuminata vel rotundata, papyracea, in parte $^{3}/_{4}$ superiore utrinque margine dentibus indistinctis remotis instructa, supra ad nervos venasque parce pilosa, subtus parcissime pilosa, nervis venisque supra parce, subtus manifeste prominentibus, nervis majoribus parallelis, nervis lateralibus rectangulariter innixis; inflorescentia multiflora cymosa, cymis numerosis 3—2-floris, paniculam formantibus; flores albi (ex Henry) 4—5 mm longe pedicellati; calyx pateriformis, 3 mm longus, lobis ovato-lanceolatis, magnis, tubo majoribus, 5 mm longis, utrinque flavescenti-stellato-tomentosis; corolla 5-partita quam calyx 8-plo longior, tubo 3,5 mm longo, corollae $^{1}/_{7}$ longitudine aequante, lobis oblongis, 20 mm longis, apice obtusis, 5 mm latis, in aestivatione imbricatis, membranaceis, utrinque flavescenti-stellato-tomentosis; stamina 10, inaequalia, 5 quam cetera multo longiora, antheris ovatis, basi subcordatis, introrsis, loculis rimis 2 lateralibus dehiscentibus, marginibus loculorum tenuibus, filamentis in parte superiore liberis, latis, crassis, in parte inferiore in tubum brevem, membranaceum, lateraliter connatis. Ovarium ovatum, flavescenti-tomentosum, quinqueloculare. Ovula 6—7, angulo centrali subbiseriatim inserta; stylus filiformis flavescenti-tomentosus, stigma trilobum, papillosum, corollam excedens.

China: Yünnan, Szemao, Ostgebirge, im Walde, 1500 m ü. M. (Henry n. 11608).

Die neue Gattung gehört zweifellos in die Nähe von *Styrax*, doch ist sie in mancher Hinsicht abweichend. Vor allem fällt die Form des Kelches auf, wie er bei sämtlichen asiatischen *Styrax*-Arten ähnlich nicht vorkommt. Der flache, kleine Kelch ist mit langen, lanzettlichen Lappen versehen. Sehr auffallend ist ferner der im oberen und im unteren Teil fünffächrige Fruchtknoten. Zu bemerken ist auch, dass 5 von den Staubblättern viel länger sind als die anderen, während alle weit aus der Blüte hervorragen.

Monographische Übersicht der Arten der Gattung Lisianthus (Gentianaceae).

Von

J. Perkins.

Lisianthus L. Mant. I. (1767) p. 43; Gilg in Engl. u. Prantl Nat. Pflanzenfam. IV. 2 (1895) p. 90. — *Lisianthius* P. Browne Jam. (1756 u. 1789) p. 157 t. 9; O. Kuntze Rev. Gen. plant. II. (1892) p. 428. — *Leianthus* Griseb. Gen. et Spec. Gent. (1839) p. 196, in DC. Prodr. IX. (1845) p. 82, in Fl. Brit. West. Ind. Isl. (1861) p. 424; Benth. et Hook. f. Gen. Plant. II. (1876) p. 807; Hooker Ic. Pl. t. 687; Bot. Mag. I. p. 4043, 4169, 4243.

Species 15 in insulis Cuba, Jamaica, Santa Domingo, Puerto Rico et in civitatibus Mexico, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Columbia obviae.

A. Genitalia longissime exserta flexuosa.
 a. Flores longe pedunculati, in inflorescentiam laxissimam disposito . . . . 1. *L. exsertus* Sw.
 b. Flores breviter pedunculati, subsessiles, in capitula disposito (capitulis 20—30-floris) . . . . 2. *L. umbellatus* Sw.
B. Genitalia inclusa vel paullo exserta.
 a. Flores axillares solitarii. Folia minuta . . . . . . 3. *L. axillaris* (Hemsl.) Perk.
 b. Inflorescentia terminalis vel axillaris, cymosa.
  α. Flores dense conferti valde numerosi.
   I. Calyx ecarinatus. Stamina inclusa.
    1. Corollae lobi ovato-orbiculares, minuti, breves 4. *S. brevidentatus* (Hemsl.) Perk.
    2. Corollae lobi oblongo-lanceolati, cuspidato-acuminati . . . . 5. *L. Seemannii* (Griseb.) Perk.
   II. Calyx carinatus. Corollae lobi ovati, longe acuminati. Stamina breviter exserta.
    1. Folia lanceolata vel oblongo-lanceolata, usque 11 cm longa, papyracea . . . . . . 6. *L. saponarioides* Cham. et Schlechtend.
    2. Folia ovata vel oblongo-lanceolata, usque 6 cm longa, herbacea . . . . 7. *L. corymbosus* Perk.
  β. Cymae pauciflorae floribus in inflorescentias laxissimas dispositis.

I. Calyx ± late alatus . . . . 8. *L. longifolius* L.
II. Calyx exalatus.
1. Corolla tubuliformis, lobis parvis, sub anthesi non expansis.
* Pistillum exsertum. Flores 5—6 cm longi.
† Tubus floris arcuatus. Internodia sublonga . . . . 9. *L. arcuatus* Perk.
†† Tubus floris rectus. Internodia brevia 10. *L. Skinneri* (Hemsl.) Perk.
** Pistillum non exsertum.
† Calyx usque ad basin partita. Flores 2 cm longi. Corollae lobi lanceolati, acuminati . . . . 11. *L. glandulosus* A. Rich.
†† Lobi calycis fundo coaliti. Flores 3—5 cm longi. Corollae lobi ovato-acuminati . . . . 12. *L. acuminatus* Perk.
2. Flores infundibuliformes. Corollae lobi magni, sub anthesi horizontaliter expansi.
* Folia lanceolato-ovata, acuta . . . . . 13. *L. latifolius* Sw.
** Folia oblongo-lanceolata, acuminata.
† Folia papyracea. Flores nigrescentes. 14. *L. nigrescens* Cham. et [Schlechtend.
†† Folia membranacea. Flores lutei . . 15. *L. gracilis* (Griseb.) Perk.

1. **Lisianthus** exsertus Sw. Prodr. (1783—1787) p. 40; in Fl. Ind. occid. I. (1797) p. 346.

Leianthus exsertus Griseb. Gen. et Spec. (1839) p. 197; Griseb. in DC. Prodr. IX. (1845) p. 83; Fl. Brit. West. Ind. Isl. (1861) p. 424.

Jamaica: im blauen Gebirge (Swartz, D. Bertero a. 1821 in herb. Kunth, im Mai blühend), St. Andrews, in den hohen Gebirgen (Purdie, Alexander, March, Wilson), Ginger-Fluss, 200 m ü. M. (W. Harris n. 7452, im October blühend), Prospect Hill, 300 m ü. M. (W. J. Thompson n. 7498, im August blühend und fruchtend), St. Georges, 700 m ü. M. (W. Harris n. 5906, im Juni blühend), Banana River, 400 m ü. M. (Eggers n. 3457, im Januar blühend).

2. L. umbellatus Sw. Prodr. p. 40; Fl. Ind. occid. I. (1797) p. 199.

Leianthus umbellatus Griseb. Nov. Gen. et Spec. (1839) p. 199; DC. Prodr. IX. (1845) p. 83, Fl. Brit. W. Ind. Isl. (1861) p. 425; Hook. Icon. III. (1844) t. 687, 688; Bot. Mag. t. 4243.

Westl. Jamaica: im Gebirge St. Jacobus (ex Sw.), auf der Höhe des Dolphin-Gebirges (Macfadyen, Purdie), in hohen Gebirgen Portlands, Guys Hill, S. Anns, Dolphin, Westmorland (Purdie, Alexander, Wilson, March), Holly Mount, W. Ewarton, 800 m ü. M. (W. Harris n. 6683).

3. L. axillaris (Hemsl.) Perk.

Leianthus axillaris Hemsl. Biolog. Centr. Americ. II. (1881—1882) p. 344.

Lisianthius axillaris O. Ktze. Rev. Gen. Plant. II. (1891) p. 429.

British Honduras: ohne Standort (F. P. Barlee, hb. Kew.).

4. L. brevidentatus (Hemsl.) Perk.

Leianthus brevidentatus Hemsl. Biolog. Centr. Amer. II. (1881—1882) p. 344.

Lisianthius brevidentatus O. Ktze. Rev. Gen. Plant. II. (1891) p. 429.

Guatemala: Sierra del Mico (Bernoulli n. 924).

5. L. Seemannii (Griseb.) Perk.

Leianthus Seemannii Griseb. in Seem. Bot. Voy. Herald (1852—1857) p. 170; Hemsl. Biolog. Centr. Amer. II. (1881—1882) p. 345.

Lisianthius Seemannii O. Ktze. Rev. Gen. Plant. II. (1891) p. 429.

Costa Rica (Endres n. 108).

6. L. saponarioides Cham. et Schlechtend. in Linnaea VI. (1831) p. 389.

Leianthus saponarioides Griseb. Gen. et Sp. (1839) p. 198; Hemsl. Biolog. Centr. Amer. II. (1881—1882) p. 345 p. p.

Petasostylis saponarioides Griseb. in DC. Prodr. IX. (1845) p. 71.

Mexico: an der Grenze des Waldes bei Papantla (Schiede n. 1213).

Guatemala: Rio Negro, Dep. Quiché, 1200 m ü. M. (Heyde et Lux n. 2921).

7. L. corymbosus Perk. n. sp.; herba (an biennis?); rami subteretes, fusci; folia sessilia vel 0—1,5 cm longe petiolata, subamplexicaulia, ovata vel oblongo-ovata, 4—7 cm longa, 2—2,5 cm lata, si petiolata in petiolum sensim attenuata, basi subrotundata vel subcuneata, apice longe acuminata, apice ipso acuta, membranacea vel subpapyracea, utrinque glabra, integra, nervi utrinque subprominentes, nervi primarii 4; inflorescentia cymosa, axillaris vel terminalis, floribus dense vel densissime confertis, (3—4-flora); calyx conspicuus, 1,5 cm longus, sepalis 5, lanceolatis, acutissimis, dorso acute carinatis, lateraliter tenuissime membranaceis; corolla infundibuliformis, glabra, tubo 2,5 cm longo, supra calycem sensim constricto demum manifeste infundibuliformi-ampliato, lobis 5, 1 cm longis, ovatis, longe acuminatis, apice acutissimis; filamenta supra fundum inserta, linearia, antheris oblongis, versatilibus, exsertis; stylus filiformis, stigmate peltato terminatus, manifeste exsertus.

Costa Rica (Warscewicz n. 5), bei Sta. Barbare an Wegrändern, 1200 m ü. M. (Pittier n. 1670, im December blühend), Tacares (Hoffmann, im November blühend), bei Tacaca (Oersted, im November blühend), im Gebirge Catalina (Oersted, im November blühend).

8. L. longifolius L. Mant. I. (1767) p. 43.

Lisianthius Browne Jam (1756 u. 1789) p. 157 t. 9 fig. I; Lam. Ill. t. 107, fig. I; Sloane Jam I. (1696) t. 101, fig. I.

Leianthus longifolius Griseb. Gen. et Spec. (1839) p. 197, in DC. Prodr. IX. (1845) p. 82, in Fl. Brit. W. Ind. Isl. (1861) p. 424; Bot. Mag. t. 4169.

Tachia longifolia Mart. in Don gard. (1838) 4, p. 197.

Jamaica (Alexander, Macfadyen, Wright, Prior?), im Wald (Waters), in Buschwäldern am Walk-River (Lehmann n. 3820).

Var. cordifolius (L.) Perk.

Lisianthus cordifolius L. Mant. I. (1767) p. 43.

Lisianthius P. Browne Jam. (1789) p. 157, t. 9, fig. 2.

Leianthus cordifolius Griseb. Gen. et Spec. (1839) p. 197, in DC. Prodr. IX. (1845) p. 83.

Leianthus longifolius Griseb. var. *cordifolius* Griseb. in Fl. Brit. W. Ind. Isl. (1861) p. 425.

Tachia cordifolia Mart. in Don. gard. (1838) 4, p. 197.

Jamaica: am Fluss Mammee in Bull Bay (ex P. Browne, Bertero a. 1821, Balbis).

Var. scabridus (Griseb.) Perk.

Leianthus longifolius Griseb. var. *scabridus* Griseb. Gen. et Spec. (1839) p. 197, in DC. Prodr. IX. (1845) p. 82.

Jamaica (Willdenow herb. n. 3556, Hartweg n. 1550, Balbis a. 1822 T. H. Hart n. 1018), in den Gebirgen bei Kingston (O. Hansen).

S. Domingo (Mayerhoff, Bot. Dep. Jamaica n. 1018).

9. **L.** arcuatus Perk. n. sp.; herba (an biennis?); rami subteretes, glabri, fusci; folia 5 mm longe petiolata, oblongo-lanceolata, 7—12 cm longa, 3—4 cm lata, basi longe cuneata, apice longe acuminata, apice ipso acutissima, membranacea vel subpapyracea, irregulariter indistincte undulata, utrinque glabra, nervi venaeque utrinque vix prominentes, nervi sensim marginem petentes, plerumque evanescentes; inflorescentia cymosa, laxe pauciflora, cymae rami elongati; calyx minutus, 5 mm longus, sepalis anguste lanceolatis, acutis, dorso exalatis; corolla tubuliformis, glabra, tubo 4,5 cm longo, cylindraceo, manifeste arcuato, supra calycem sensim constricto, demum manifeste cylindraceo-ampliato, lobis 5, ovatis, 5 mm longis, parvis, apice apiculatis; filamenta supra fundum inserta, linearia, antheris oblongis, versatilibus, exsertis; stylus filiformis, stigmate peltato terminatus, longe exsertus.

Costa Rica et Veragua (Warscewicz n. 9), Desengano (Hoffmann n. 832, im Mai blühend).

10. **L.** Skinneri (Hemsl.) Perk.

Leianthus Skinneri Hemsl. Biolog. Centr. Amer. II. (1881—1882) p. 345.

Lisianthius Skinneri O. Ktze. Rev. Gen. Plant. II. (1891) p. 429.

Guatemala (Skinner); Panama: Chagres (Fendler n. 137).

11. **L.** glandulosus A. Rich. in Ramon de la Sagra, Hist. Isla de Cuba XI. (1850) p. 102, XII. (1850) t. 58.

Leianthus silenifolius Griseb. Cat. Pl. Cub. (1866) p. 180.

Cuba: in der Nähe von Santiago de Cuba (Linden n. 2014), westl. Cuba (Wright).

12. L. acuminatus Perk. n. sp.; herba (an biennis?); rami subquadrangulares, glabri, glauci; folia 5 mm longe petiolata, petiolo semiamplexicauli, obovato-oblonga, 12—16 cm longa, 5—5,5 cm lata, basi longe acute cuneata, apice longe acuminata, apice ipso acuta, papyracea, utrinque glabra, integra; inflorescentia cymosa, laxa, cymae rami elongati; calyx minutus, 5 mm longus, sepalis 5 lanceolatis acuminatis, dorso ecarinatis lateraliter tenuissime membranaceis; corolla infundibuliformis, glabra, tubo 3 cm longo, supra calycem sensim constricto, demum manifeste infundibuliformi-ampliato, lobis 5, 5 mm longis, ovatis, apiculatis; filamenta supra fundum inserta, antheris oblongis, versatilibus, inclusis; stylus filiformis, stigmate peltato terminatus, inclusus.

Leianthus saponarioides Hemsl. Biol. Centr. Amer. II. (1881—1882) p. 345 p. p.

Lisianthus saponarioides Gilg in Engler-Prantl Pflanzenfam. IV. 2 p. 92, fig. 41 A—E.

Mexico (Sumichrast n. 1558), Thlatempa (Sumichrast n. 1856).

13. L. latifolius Sw. Prodr. (1783—1787) p. 40, in Fl. Ind. occid. (1797) p. 348.

Leianthus latifolius Griseb. Gen. et Spec. (1839) p. 199, in DC. Prodr. IX. (1845) p. 83, in Fl. Brit. W. Ind. Isl. (1864) p. 424.

Jamaica, in hohen Gebirgen (ex Swartz), in hohen Gebirgen bei Port Royal (Macfadyen, Mc Nab, March.), Morses Gap, 1600 m ü. M. (W. Harris n. 7003, im December blühend), Bot. Dep. Jamaica n. 662.

14. L. nigrescens Cham. et Schlechtend. in Linnaea VI. (1831) p. 388.

Lisianthus cuspidatus Bertol. Fl. Guat. (1840) p. 408, t. 37.

Leianthus nigrescens Griseb. in Gen. et Spec. (1839) p. 199, Bot. Mag. t. 4043.

Petasostylis nigrescens Griseb. in DC. Prodr. IX. (1845) p. 71.

Leianthus cuspidatus Grisb. in DC. Prodr. IX. (1845) p. 82.

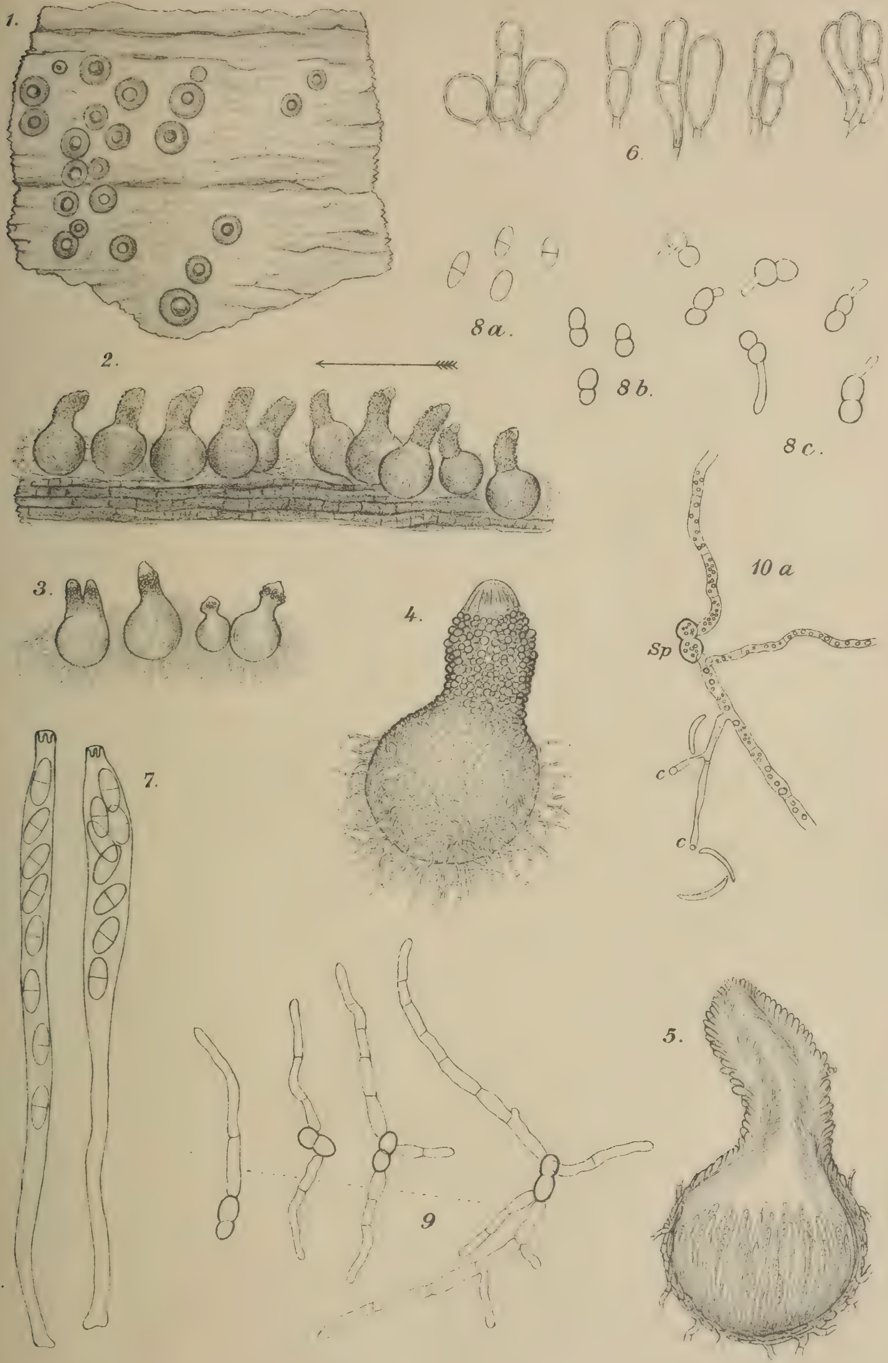
Mexico: (Sartorius, Hahn, Hartweg n. 493, Schaffner n. 670, Schiede n. 457, Sumichrast n. 1559), im Walde bei Papantla (Scheide n. 1212), Oaxaca (Ehrenberg n. 457), Trapiche de la Concepcion (Liebmann, im Juli blühend), Dep. Orizaba (Bourgeau n. 2565, im Juli blühend), Cordoba (Kerber n. 23[a], im Juli blühend), südl. Mexico: Mirador (Linden n. 328), Cordillere von Oaxaca, 1000 m ü. M. (Galeotti n. 1473), Papantla (Liebmann), Vera Cruz to Orizaba (Müller n. 1399), Tanetze, Talea und Comaltepec (Hartweg), Chiapas (foliis multo latioribus) (Ghiesbreght n. 702). — Guatemala (Velasquez, Skinner, Bernoulli et Cario n. 1804, im Juli blühend, Bernoulli n. 320, im Juli blühend). — Costa Rica: Pacaca (Oersted), Guatemala oder Costa Rica (Warscewicz).

15. L. gracilis (Griseb.) Perk.

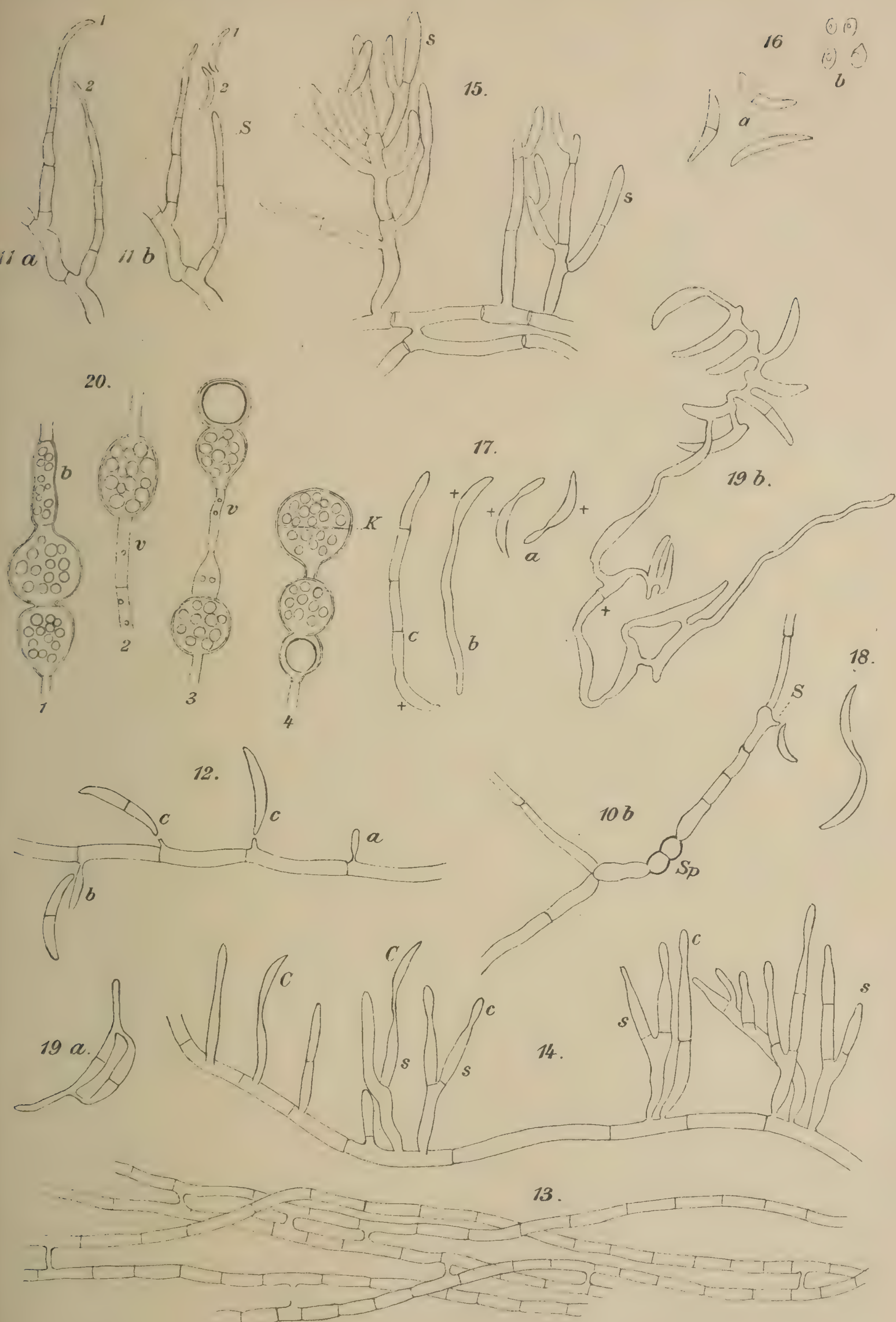
Leianthus longifolius Griseb. var. *gracilis* Griseb. Fl. Brit. W. Ind. Isl. (1861) p. 424.

Porto Rico (Schwanecke), Utuado, bei Sta. Isabel, im Walde (Sintenis n. 6189, im Februar blühend), bei Maricao im Gebirgswald »Alegrillo« (Sintenis n. 202, im December blühend), bei Yauco (Garber n. 64), in der Nähe von Lares, im Urwald bei »Buenos Aires« (Sintenis n. 6077, im Januar fruchtend), zwischen Adjuntas und Guayanilla an Berghängen auf »Viva Cristo« (Sintenis n. 4650, im Juni blühend und fruchtend), bei Utuado im Walde, auf Isabon in Wäldern, wo Dacryodes vorkommt (Sintenis n. 6424, im März blühend), in der Nähe von Penuelas, an der Grenze eines Waldes »Las Cruces« (Sintenis n. 4386, im Juni blühend), bei Mayaguez, 300 m ü. M. (Heller n. 4474, im Februar blühend).

Einheimischer Name »Campanilla«.



H. Glück
Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig.



H. Gluck

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

Der Moschuspilz (Nectria moschata).

Von

Dr. Hugo Glück,
Privatdocenten für Botanik an der Universität Heidelberg.

Mit Taf. XV u. XVI.

Einleitung.

Der Moschuspilz ist ein Pilz, den man lange Zeit den Fungi imperfecti eingereiht hatte, unter dem Namen *Fusarium aquaeductuum* v. Lagerheim (= *Selenosporium aquaeductuum Radlkofer*, *Fusisporium aquaeductuum Kitasato*). Sein Mycel besteht aus farblosen, verzweigten und mehrzelligen Hyphen, die seitlich schmale, sichelförmige, gekrümmte Conidien erzeugen. Der Name Moschuspilz rührt von dem in Reinculturen stets auftretenden moschusartigen Geruch her. Der ursprüngliche Entdecker des Pilzes ist Radlkofer, der (l. c. p. 10) im Jahr 1863 folgende Diagnose aufstellt:

»Selenosporium aquaeductuum, stromate libere evoluto, carnoso-floccoso, stratum gelatinoso-fibrosum, dilute flavidum formante; floccis septatis, plus minus ramosis, saepius flexuosis, fructiferis erectis; sporis in superiore floccorum parte lateralibus, sparsis, interdum oppositis vel binatis, falcatis, utrinque acutis, septatis, 1-polyblastis, 0,0245—0,599 mm longis, 0,0027—0,004 mm latis.«

Abgesehen von Radlkofer sind es eine Reihe anderer Autoren, wie B. Eyferth, J. Heller, S. Kitasato und von Lagerheim gewesen, die uns über das Vorkommen und die biologischen Eigenschaften des Moschuspilzes wertvolle Mitteilungen machten. Aber dennoch blieb die systematische Stellung des Pilzes eine rätselhafte. Im Jahre 1895 ist es mir jedoch zum ersten Mal gelungen, auf experimentellem Wege den Zusammenhang des Conidienmycels mit einem Ascomyceten nachzuweisen. Die bis dahin unbekannten Schlauchfrüchte sind unter besonderen Existenzbedingungen in der Cultur zur Entwickelung gekommen. Ich habe den Pilz mit einem neuen Namen, *Nectria moschata*, belegt, um denselben am rechten Platze

im System unterzubringen; und die alte Bezeichnung, *Fusarium aquaeductuum* für das conidienbildende Mycel ist überflüssig geworden. Die Resultate meiner Untersuchung habe ich seiner Zeit in einer kurzen Mitteilung in der Hedwigia (Band XXXIV.) veröffentlicht. Der Moschuspilz bietet nicht nur dem Mykologen, sondern auch dem Hygieniker und Biologen manches Interessante; ich möchte daher in eingehenderer Weise, wie das früher geschehen konnte, meine angestellten Beobachtungen publicieren.

Die vorliegende Arbeit wurde im Jahre 1895 im kryptogamischen Laboratorium der Universität Halle a. S. unter Leitung von Prof. Dr. W. Zopf von mir begonnen und in ihren Hauptzügen ausgearbeitet. Der Pilz wird seitdem von mir in Cultur erhalten, indem ich sein Conidienmycel in jedem Semester auf ein neues Substrat übertrage. Herr Medicinalrath Dr. H. Rehm in Neufriedenheim bei München hatte die Güte, mir über die systematische Stellung des Pilzes eine wertvolle Mitteilung zugehen zu lassen. Ich spreche auch an dieser Stelle den beiden genannten Mykologen meinen besten Dank aus. Die nachstehende Arbeit umfasst 9 Abschnitte. Es enthalten dieselben:

1. Das Vorkommen und die bisher bekannte Verbreitung des Moschuspilzes.
2. Die Perithecienbildung.
3. Die Entwickelung der Schlauchsporen.
4. Das Conidien bildende Mycel und die Conidien.
5. Die Gemmenbildung.
6. Die parasitische Lebensweise des Pilzes.
7. Systematische Stellung des Pilzes.
8. Physiologisches.
9. Die Nomenclatur.

I. Vorkommen und bisher bekannte Verbreitung des Moschuspilzes.

Es dürfte nicht überflüssig erscheinen, auf das Vorkommen und die bisher bekannte Verbreitung des Moschuspilzes etwas näher einzugehen. Handelt es sich doch um einen Pilz, der für den Hygieniker nicht uninteressant ist und der sicherlich eine sehr weite Verbreitung besitzt, bis jetzt aber nicht beachtet wurde. Alle im Nachstehenden gemachten Mitteilungen beziehen sich ausschließlich auf das Conidienmycel des Pilzes, das an seinen sichelförmigen Conidien, sowie an seinem Moschusgeruch, der in Reinculturen stets auftritt, leicht erkennbar ist.

1. Vorkommen des Moschuspilzes in Wasserleitungen grösserer Städte.

L. Radlkofer, der Entdecker des Moschuspilzes, hat denselben im Jahre 1862—63 in einem Stollen der Münchener Wasserleitung beobachtet, der jedoch nicht zu Trinkzwecken diente. Der Pilz bildete auf dem Boden

des cementierten Leitungsrohres handbreite, zollhohe und am Rande zerfasernde Polster, mit welchen gleichzeitig außer anderen niederen Organismen Zoogloeen von Bacterium Termo vergesellschaftet auftraten. Die Massenentwickelung des Pilzes, die in die Monate August—December fällt, bringt RADLKOFER in Zusammenhang mit dem Brauereibetrieb, insbesondere mit der Bereitung der Gerste. v. LAGERHEIM (l. c. p. 656 f.) hat ferner den Moschuspilz in Upsala und in Würzburg beobachtet und teilt uns zunächst über sein Auftreten in Upsala folgendes mit:

»Besonders reich war der Pilz im zootomischen Institut zu Upsala entwickelt. In dem Zinkrohr, durch welches das Wasserleitungswasser, das zuerst ein Spülbecken von Zink zu passieren hat, fließt, bildete der Pilz große grauweiße Schleimmassen, welche an der Öffnung des Rohres als lange Fetzen herunterhingen. An der Wand, nahe der Öffnung des Zinkrohres, wo es ziemlich feucht war, zeigte sich der Pilz als bleichrote Kissen. Etwas weiter oben an der Wand, wo die Feuchtigkeit nicht so groß war, waren die Pilzkissen nicht so deutlich und hatten eine bräunliche Farbe. An den fast trockenen Teilen der Wand bildete der Pilz einen lederartigen, schwarzbraunen Überzug.« Weiter trat nach LAGERHEIM's Mitteilung der Pilz in dem Leitungswasser des pathologischen Institutes zu Upsala auf. Und endlich beobachtete ihn genannter Autor an der Wasserleitung eines größeren Cafés in der Stadt Würzburg. Daselbst bildete der Pilz kleine, bleiche Schleimmassen auf einem Drahtgitter, auf welches aus einer Fontäne Trinkwasser herabtröpfelte.

2. Vorkommen des Pilzes im Schleimfluss eines Baumes.

Von mir selbst wurde der Pilz bei Halle a. S. im Frühling 1895 aufgefunden, auf einer von der Saale gebildeten Insel (Rabeninsel) in nächster Nähe der Stadt. Und zwar war es die Schnittfläche eines Eichenstumpfes, die durch den noch reichlich emporsteigenden Saft stets feucht gehalten war, und dadurch dem Moschuspilz die nötigen Existenzbedingungen darbot. Fast die ganze Schnittfläche des Baumstumpfes war mit einer schleimigen und weinrötlichen Pilzmasse überkleidet. Bei mikroskopischer Untersuchung des Schleimflusses stellte sich heraus, dass die rötliche Farbe von den Mycelfäden des Moschuspilzes hervorgerufen war, dessen sichelförmige Conidien in dem ganzen Schleimfluss zerstreut waren. Außer ihm waren noch andere undefinierbare Schimmelpilze, Hefezellen und Bacterien aufzufinden, die, soviel aus dem Geruch zu schließen war, den Schleimfluss bereits in Gärung versetzt hatten. Ich vermute, dass der Pilz durch die Saale auf den Baumstumpf verbracht wurde. Die Rabeninsel ist im Frühling und Herbst periodischen Überschwemmungen ausgesetzt und führt auch an dieser Stelle ziemlich viel organische Substanz mit sich.

3. Vorkommen des Pilzes im Flusswasser.

Eyferth (l. c. p. 690 f.) beschreibt den Pilz aus der Umgegend von Braunschweig; und zwar hatte er sich an hölzernen Wasserrädern sowohl, als auch an eisernen Turbinen in so umfassenden Mycelien angesammelt, dass er dem Betrieb der Mühlenwerke hinderlich wurde. Der Pilz vegetierte da das ganze Jahr über, erreichte aber den Höhepunkt seiner Entwickelung im Herbst und Winter. Die Massenentwickelung des Pilzes bringt Eyferth in Zusammenhang mit dem Betrieb der dortigen Zuckerfabriken.

Nach Angabe von S. Bandmann kommt in den Abwässern der Breslauer Canäle das *Fusisporium Solani* vor, neben vielen anderen Pilzen, die genannter Autor auf dem Wege der Cultur isolierte. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass es sich hier um eine Verwechselung mit dem *Fusarium aquaeductuum* handelt.

4. Sporadisches Vorkommen des Moschuspilzes.

S. Kitasato hat den Moschuspilz im Winter 1886/87 in Gelatineculturen in dem hygienischen Institut zu Berlin aufgefunden. Und J. Heller (p. 97) auf einem anatomischen Präparat in dem jüdischen Krankenhaus zu Charlottenburg. Jedenfalls handelt es sich in beiden Fällen um eine Verschleppung des Pilzes, bei welcher Leitungswasser als Vermittler angesehen werden darf.

II. Perithecienbildung des Moschuspilzes.

Den wichtigsten Bestandteil des von mir aufgefundenen Schleimflusses bildete der Moschuspilz. Seine im durchfallenden Licht farblosen, vielzelligen und verzweigten Hyphen erzeugen seitlich zahlreiche sichelförmige Conidien (cfr. Abschnitt IV.). Abgesehen von dem Moschuspilz traten aber auch verschiedene, nicht näher definierbare Schimmelpilze, Hefezellen, sowie zahlreiche Bacterien in dem Schleimfluss auf.

Für mich war es zunächst von Wichtigkeit den im Schleimfluss befindlichen Pilz mit den Sichelconidien zu isolieren, um Reinculturen zu erzielen. Die Methode, mit der dies geschah, war folgende:
Ich verdünnte einige Tropfen des Schleimflusses mit mehreren cbcm sterilisierten Wassers. Diese so verdünnte Lösung wurde nun zur Herstellung einer ganzen Anzahl von Schälchenculturen verwendet. Diese wurden mit Pflaumendecoct-Gelatine hergestellt und je nach dem mit einem bis mehreren Tropfen der Lösung versetzt. Auf diesem Substrat haben sich, abgesehen von zahlreichen anderen Pilzen auch die Sichelconidien zu kleinen kreisrunden Mycelien entwickelt, die durch ihre weinrötliche Farbe, durch ihre hautartige Beschaffenheit, durch Bildung zahlreicher Sichelconidien sowie

durch intensiven Moschusgeruch sich auszeichneten. Es konnte für mich jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen, dass der vorliegende Pilz der von anderen Autoren bereits beschriebene Moschuspilz, *Fusarium aquaeductuum* ist. Von den so gebildeten Mycelien konnten jetzt Reinculturen hergestellt werden, die wiederum das Ausgangsmaterial für Massenculturen lieferten. Zu diesen Massenculturen wurden mittelgroße Erlenmeyer'sche Kolben verwendet mit seitlich angesetztem Tubus, der zur Einführung des Impfmaterials diente. Die Culturflaschen wurden beschickt mit Rinden- und Holzstückchen von *Quercus*, die mit sterilisiertem Pflaumendecoct übergossen waren. Die Culturgefäße wurden vor der Impfung einer discontinuirlichen, achttägigen Sterilisation unterworfen. —

Die Culturflaschen wurden nach der Impfung an einen mäßig belichteten Ort auf einen Schrank des Laboratoriums gestellt. —

In den Culturflaschen zeigte sich auch sehr bald die Entwickelung rötlicher Mycelien, die erst auf den Holzstückchen, soweit sie mit Flüssigkeit durchtränkt waren, begann; später breitete sich das Mycel auch auf der Oberfläche der Culturflüssigkeit aus und kroch, nachdem diese bedeckt war, auch noch ein Stück weit an den Wänden der Glasflaschen empor. Nach Verlauf von vier Wochen konnte ich mit bloßem Auge wahrnehmen, dass auf den die Culturflüssigkeit überragenden Holzstückchen, sowie in der auf der Flüssigkeit befindlichen Mycelschicht sich zahlreiche, winzige, erhabene Punkte gebildet hatten. Ich öffnete nun unter allen Vorsichtsmaßregeln eine der Culturflaschen, um ihren Inhalt näher zu prüfen. Die kleinen Punkte erwiesen sich als die Perithecien eines unbekannten Ascomyceten. Ich habe diesen neuen Schlauchpilz in meiner unten angeführten Mitteilung (p. 254) mit dem Namen *Nectria moschata* belegt[1]).

Die Schlauchfrüchte in der Myceldecke, unter der sich die Culturflüssigkeit jetzt zurückzuziehen begann, waren mit ihrer ganzen unteren Hälfte in das dicht verflochtene Mycel eingesenkt; während die auf den Holzstückchen gebildeten Perithecien nur von ganz lockeren Hyphen umsponnen waren, mit welchen erstere an ihrer Unterlage eben festgehalten wurden (cfr. Taf. XV. Fig. 1—5). Die Perithecien sind von weicher, fast etwas fleischiger Consistenz; sie erreichen kaum die Länge eines halben Millimeters und sind mit bloßem Auge gut wahrnehmbar. Ihre Länge beträgt 200—205 μ und ihre Breite 130—260 μ. Die Gestalt der Perithecien ist in der Regel die einer Kochflasche, mit kugeligem Bauchteil, von dem sich der cylindrische Halsteil deutlich absetzt; seltener sind sie birnenförmig. Im

1) Nicht unerwähnt mag bleiben, dass schon v. Lagerheim (l. c. p. 659) die Vermutung ausgesprochen hat, es möchte *Fusarium aquaeductuum* dem Entwickelungskreis eines Ascomyceten (Hypomyces?) angehören. Für eine solche Annahme machte v. Lagerheim die Existenz zahlreicher Perithecienanfänge geltend, die in den trockenen Mycelpartien des Pilzes an der Wand des zootomischen Institutes zu Upsala sich vorfanden.

auffallenden Licht betrachtet, haben die Schlauchfrüchte ein blassbraun-rötliches Aussehen. Normaler Weise besitzt jedes Perithecium nur einen Hals. Unter zahlreichen Perithecien, die ich durchmusterte, fand ich eines, das zwei, fast parallel stehende Hälse besaß (Fig. 3 links); eines hatte drei hintereinander stehende, parallele Hälse; und zwei Perithecien fand ich, die je zwei diametral sich gegenüber stehende Hälse hatten.

Der Peritheciumhals ist cylindrisch und oben stumpf kegelig zugespitzt. Seine Länge beträgt 54—162 μ und seine Breite 49—92 μ. Die Außenseite des Halses zeigt eine papillöse Beschaffenheit infolge dicht gedrängter kugeliger Zellen (Fig. 4 u. 5). Durch vorsichtiges Zerdrücken des Halses unter dem Deckglas lässt sich der Zusammenhang der kugeligen Zellen mit den übrigen Hyphen feststellen. Die kugeligen Teile bilden allemal das Ende von Hyphen, die mit ihrer kugelig angeschwollenen Spitze nach der Peripherie zu divergieren (Fig. 6). Ein solches Hyphenende hat bald kugeliges, bald eiförmiges, bald birnenförmiges Aussehen; es besteht aus 1—3 Zellen mit ziemlich derber Membran und ist die 2—5 mal so dick als die Zellen der zugehörigen Hyphe. Die Spitze des Peritheciumhalses ist stumpf, kegelförmig und besteht aus radiär um das Ostiolum angeordneten Elementen, die von einer papillösen Beschaffenheit nichts zeigen.

Zum Studium des anatomischen Baues der Perithecien habe ich dieselben in Celloidin eingebettet und auf Längsschnitten untersucht. Der untere, kugelige Teil des Peritheciums (Fig. 5) besitzt eine ziemlich schwach entwickelte Wandung, die aus nur drei Lagen schmaler, länglicher Zellen sich aufbaut. Im Grunde des Peritheciums befindet sich ein schwach entwickeltes Hypothecium, von dem sich zahlreiche aufrecht stehende Asci erheben. Paraphysen sind keine vorhanden.

Die Asci (Fig. 7) sind schlank, schwach keulig-cylindrisch und farblos. Oben sind sie gerade abgestutzt infolge einer in das Innere vorspringenden Membranfalte. Diese Membranfalte hat die Gestalt eines kurzen Hohlcylinders.. Die Existenz einer solchen apicalen Membranfalte ist bereits durch die wertvollen Untersuchungen von W. Zopf für eine Reihe anderer Pyrenomyceten nachgewiesen worden (l. c. p. 24). So für *Hypocopra* (*insignis, fimicola, Rabenhorstii, maxima*), für *Coprolepa* (*equorum*), für *Hypocrea* (*Brefeldii*), für *Eusordaria* (*coprophila*) und für *Bertia* (*moriformis*). Besagte Membranfalte zeigt bei *Nectria moschata* weder mit Jod-Jod-Kali noch auch mit Chlorzinkjod eine Blaufärbung; was nach Zopf's Angabe (l. c. p. 24 f.) für die im Ascusscheitel von *Hypocrea Brefeldii* befindliche Membranfalte statt hat. Die Länge der Asci beträgt 78—100,8 μ und ihre Breite 5,6—8,4 μ (etwa in der Mitte gemessen).

Sporen (Fig. 7 und 8a) sind je 8 in je einem Ascus vorhanden; sie können 1- oder 2-reihig in demselben angeordnet sein. Die Sporen sind elliptisch, mit stumpfen Polenden und etwa doppelt so lang als breit. In der Regel sind sie zweizellig, selten einzellig. Ist die Spore zweizellig, so

sind die beiden durch eine Querwand gebildeten Teile gleichgroß; und nur ganz ausnahmsweise kommt es vor, dass der eine Teil der Spore doppelt so groß ist als der andere. Die Länge der Sporen beträgt 9,12—10,07 μ und ihre Breite 3,8—4,18 μ. Die Sporen haben einen schwach rötlichbraunen Schimmer.

Die Sporenentstehung geschieht ebenso wie bei vielen anderen Ascomyceten durch Ejaculation. Dabei werden die Sporen aus den winzigen Perithecien mehrere Centimeter weit emporgeschleudert, was ich mit Hilfe von Objectträgern, die in verschiedener Höhe über den Perithecien-Mündungen angebracht waren, leicht constatieren konnte. Die Sporen werden stets in Gruppen von je acht aus dem Perithecium herausgeschleudert; das heißt, je ein Ascus ejaculiert seinen Inhalt für sich. Jedenfalls sind auch bei *Nectria moschata* die Schlauchsporen z. T. durch ihre Membran und z. T. durch das sie umgebende Epiplasma zu einem gemeinschaftlichen Complex verkettet, so dass also die Ejaculation isolierter Sporen ausgeschlossen ist. Wenigstens hat W. Zopf in seiner bereits citierten Arbeit über die Sporenentleerung für die Sondarieen (*Hypocopra*, *Coprolepa* und *Hansenia*) den Nachweis geführt, dass eine gleichzeitige Ejaculation von je acht Sporen deshalb möglich ist, weil diese mit einander verkettet sind. Und zwar kommt die Verkettung bei diesen Gattungen dadurch zu stande, dass einmal die vergallertende Membran der Sporen diese zusammenklebt, und dass außerdem auch das die Sporen umhüllende Epiplasma diese als einheitlichen Complex zusammenhält.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch bei *Nectria moschata* die Asci vor der Ejaculation beträchtlich anschwellen, um sich durch den Peritheciumhals bis zum Ostiolum vorschieben zu können, so wie das Zopf für die Sondarieen nachgewiesen hat. Leider war es mir nicht möglich, das Verhalten der Asci direct vor und während der Ejaculation zu studieren, da die Perithecien der *Nectria moschata* keineswegs die durchsichtige Beschaffenheit besitzen, wie diejenigen zahlreicher Sordarien. So viel aber habe ich mit Sicherheit constatieren können, dass in dem Moment der Ejaculation die Spitze des Ascus abgesprengt wird. Ich habe dieselbe gelegentlich neben ejaculierten Sporen auf dem Objectträger vorgefunden. Die biologische Function der Ringfalte an der Spitze der Asci besteht — wie die gemachten Beobachtungen zeigen — also darin, als Verstärkungsmechanismus zu dienen. Die Schläuche können zum Zwecke der Sporenentleerung niemals an der Spitze zerrissen werden; es muss vielmehr das unversehrte Ende des Ascus in Gestalt einer Kappe abgesprengt werden, wenn eine Entleerung des Ascus erfolgen soll. Diese von mir an *Nectria moschata* gemachten Beobachtungen stimmen in allen wesentlichen Punkten mit den von Zopf an gewissen Sordarien angestellten überein.

Die Wandung des Peritheciumhalses ist im Vergleich zu derjenigen des Bauchteiles sehr stark und besteht aus mehreren Lagen schräg ver-

laufender Zellreihen. Jede dieser Zellreihen, die kurzen Hyphen entsprechen, verläuft nach außen zu in eine Halspapille, wie ich sie oben geschildert habe. Im Inneren wird der Peritheciumhals ausgekleidet von zahlreichen Periphysen. Nach der Mitte des Halses zu convergieren sie und lassen hier einen engen Canal, der den Sporen den Austritt gestattet. Durch vorsichtiges Zerquetschen eines Längsschnittes durch den Peritheciumhals gelingt es, wenn auch nicht ganz leicht, die Periphysen zu isolieren. Sie bestehen aus kurzen, mehrzelligen Hyphen, die sehr schmal sind und nur hier und da eine schwache Verästelung aufweisen.

III. Die Entwickelung der Schlauchsporen.

So groß auch die Wahrscheinlichkeit sein mochte, dass die in den Culturflaschen gebildeten Perithecien aus den Conidien des *Fusarium aquaeductuum* sich entwickelt haben, so war das von mir angestellte Experiment doch nicht ganz einwandsfrei. Ich bemühte mich daher den Beweis zu führen, dass die von mir cultivierten Schlauchfrüchte und das conidienbildende Mycel von *Fusarium aquaeductuum* in directem Zusammenhang stehen. In der That ist es mir gelungen, diesen Beweis in der schönsten Weise durchzuführen.

Ejaculierte Sporen, die ich auf oben besagte Methode auf sterilisierten Objectträgern, ev. Deckgläschen aufgesammelt hatte, wurden mit einem Tropfen sterilisierter Pflaumendecoctlösung vermengt und in einer auf dem Objectträger angebrachten feuchten Kammer unter dem Mikroskop einer ständigen Beobachtung unterworfen. In den ersten Stunden trat keine Veränderung mit ihnen ein; dann aber zeigte sich, dass die Sporenhälften allmählich anschwellten. Nach 10-stündigem Verweilen in der Nährlösung haben die Sporen semmelartige Gestalt angenommen (Fig. 8b). Und nach weiteren 5 Stunden ist an der Spitze der einen Sporenhälfte oder auch an deren Seite ein Keimschlauch zum Vorschein gekommen (Fig. 8c), der glashell und sehr zart ist. Er ist, was auch für zahlreiche andere Pilzsporen bekannt ist, durch Ausstülpung der inneren Sporenmembran zu stande gekommen. Hat einmal der Keimschlauch etwa die Länge der Spore erreicht, so wird an der Basis des Keimschlauches, d. h. an seiner Ausstülpungsstelle eine Membran neu gebildet. 24 Stunden nach der Sporenaussaat konnte eine erneute Revision der Culturen stattfinden. Die Entwickelung hatte inzwischen einen wesentlichen Fortschritt gemacht (Fig. 9). Die Sporen hatten je 1—4 Keimschläuche getrieben, die an verschiedenen Stellen der Sporen zu sehen waren und in verschiedenen Stadien der Entwickelung standen. Die meisten von ihnen übertrafen die Sporen bereits um das Mehrfache an Länge. Auch zeigte sich eine deutliche Bildung von Querwänden in ihnen. Hier und da waren auch Keimschläuche zu finden, an denen bereits die Bildung von Seitenästen eingeleitet war. Die Ver-

zweigung der Keimschläuche ist eine monopodiale. Die Seitenäste entstehen durch Ausstülpung einer Hyphenzelle dicht unterhalb einer Querwand. 36 Stunden nach der Sporenaussaat wurden die Culturen einer abermaligen Controlle unterworfen. Sie hatten inzwischen einen wesentlichen Fortschritt in ihrer Entwickelung genommen (Fig. 10). Die Sporen hatten bereits zur Bildung kleiner Mycelien geführt; und zu meiner großen Freude war der Pilz bereits in das Stadium der Conidienbildung eingetreten. Die Hyphen producierten jetzt die so charakteristischen Sichelconidien des *Fusarium aquaeductuum*, die ja als Ausgangsmaterial für die Flaschenculturen verwendet worden waren. Was die Gestalt und Größe der neugebildeten Conidien anlangte, so waren diese keineswegs verschieden von denen, wie ich sie früher in dem Schleimfluss der Eiche beobachtet hatte. Die Art und Weise der Conidienbildung, wie sie an den Mycelien auf den Objectträgern auftrat, entsprach völlig derjenigen, wie ich sie früher in dem Schleimfluss beobachtet hatte, und wie sie auch von oben erwähnten Autoren bereits geschildert wurde. Das Sterigma (= S in Fig. 10b auf Taf. XVI), welches befähigt ist, durch Sprossung die Sichelconidien zu erzeugen, wird in der Regel von einer winzigen seitlichen Ausstülpung einer einfachen Hyphenzelle gebildet, die unterhalb einer Querwand ihre Entstehung nimmt; seltener repräsentiert das Sterigma das Ende einer terminalen Astzelle (Fig. 11), welches ebenfalls durch Membranausstülpung die Conidien erzeugt.

Die Bildung einer einzelnen Conidie beansprucht einen Zeitraum von wenigen Stunden, so dass man das allmähliche Heranreifen und Abfallen einer Conidie leicht auf dem Objectträger beobachten kann (siehe Fig. 11).

Vorstehende Untersuchung erbringt zur Genüge den experimentellen Beweis, dass die auf dem Wege der Cultur gewonnenen Schlauchfrüchte, die man bisher noch nie in freier Natur beobachtet hat, als Schlauchfructification zu dem als *Fusarium aquaeductuum* beschriebenen *Fungus imperfectus* gehören. Der Pilz darf somit mit vollem Recht die Bezeichnung *Nectria moschata* führen, und die Bezeichnung *Fusarium aquaeductuum* ist überflüssig geworden.

IV. Das Conidien bildende Mycel.

Das Conidienmycel kann in zwei Modificationen auftreten, je nachdem das Substrat mehr feucht oder mehr trocken ist. Im ersten Fall werden die Conidien in der Nährflüssigkeit gebildet, und im zweiten Fall werden sie in feuchter Atmosphäre gebildet.

1. Mycel mit Conidien, die in der Nährflüssigkeit gebildet werden.

Das conidienbildende Mycel, wie ich es aus Schlauchsporen, eventuell Conidien auf dem Objectträger züchtete, und das, welches ich in der freien Natur in dem Schleimfluss antraf, verhielten sich hinsichtlich der Entstehung

ihrer Conidien ganz gleich. Bei beiden fand die Conidienbildung in der Nährflüssigkeit statt. Die große Menge der Conidien, die man stets frei flottierend zwischen den farblosen, verzweigten Hyphen vorfindet, wird seitlich an dem Mycel gebildet (Fig. 12). Es sind winzige, papillenartige Sterigmen, die je eine seitliche Ausstülpung einer Hyphenzelle vorstellen. An ihnen findet eine Aussackung der Zellmembran statt (in Fig. 12 sind *a* und *b* zwei auf einander folgende Stadien einer solchen Ausstülpung), die allmählich die sichelförmige Gestalt der Conidien annimmt, und nachdem sie die definitive Größe einer solchen erreicht hat, an ihrer Basis durch Bildung einer neuen Querwand abgeschnürt wird (Fig. 12 *c*). Abgesehen von dieser gewöhnlichen, seitlichen Conidienbildung kann auch eine terminale stattfinden. Ein Sterigma bildet dann das Ende einer Astzelle, die befähigt ist, Conidien durch Aussprossung auf ganz ähnliche Weise, wie ich das eben geschildert habe, zu erzeugen (confer Fig. 11). Die terminale Conidienbildung in der Flüssigkeit ist weitaus seltener als die laterale. Auch v. Lagerheim berichtet über das Vorkommen von terminaler Conidienbildung (p. 658).

Ist die Nährflüssigkeit, in der sich das Conidienmycel befindet, der Erschöpfung nahe, so treten die einzelnen Pilzhyphen, sofern sie neben einander gelagert sind, in gegenseitige Verbindung (Fig. 13). Ich beobachtete solches besonders in älteren Objectträgerculturen. Eine ganz ähnliche Anastomosenbildung werden wir weiter unten von auskeimenden Conidien kennen lernen, die sich ebenfalls in ungünstigen Ernährungsbedingungen befinden.

2. Conidienmycel mit Conidien, die in der Luft an Conidienständen gebildet werden.

Eine derartige Conidienbildung habe ich bis jetzt immer nur in den großen Erlenmeyer'schen Culturflaschen erzielt. Anfänglich traten auch in ihnen nur Mycelien mit ebengeschilderter Conidienbildung auf. Nachdem sich aber einmal die Culturflüssigkeit mit einer dichten, mehrere Millimeter starken Decke von Pilzmycel überzogen hatte, traten z. T. auf dieser, z. T. auf den in die Luft ragenden Holzstückchen kleine, mit bloßem Auge wohl erkennbare Räschen auf, die da und dort eine Fläche von mehreren Quadratmillimetern bedeckten. Die Ursache, welche zur Bildung dieser Mycelräschen führte, dürfte einmal in dem kräftigen Nährboden zu suchen sein, der nicht so rasch erschöpft werden konnte, außerdem aber auch in dem Umstand, dass die in der Culturflasche befindliche Luftmenge stets dunstgesättigt war. Bei mikroskopischer Untersuchung der Mycelräschen zeigt sich, dass dieselben aus zahlreichen, lockeren und verticalen Conidienständen bestehen, die mehr oder minder compliciert gebaut sein können. Derartige Conidienstände habe ich in den Fig. 14 und 15 wiedergegeben. Ursprünglich bestehen wohl alle Conidienstände aus einfachen, verticalen

Seitenästen, wie sie zum Teil in Fig. 14 zu sehen sind, die terminal die Conidien abschnüren. Später wandeln sich diese einfachen Seitenäste in eigentliche Conidienstände um, dadurch, dass sie sich monopodial verzweigen. Die Seitenäste solcher Monopodien können sich ihrerseits auch wieder verzweigen und so zur Bildung sehr complicierter Conidienstände führen. Die Conidien werden von diesen letzteren an der Spitze der Astzellen abgeschnürt; laterale Conidienbildung, so wie ich das für die erste Modification des Conidienmycels angegeben habe, habe ich nicht auffinden können.

In wie weit die von Eyferth (p. 692) geschilderten Mycelpolster des *Fusarium aequaeductuum*, die sich ebenfalls aus verticalen Hyphen zusammensetzen, mit den von mir beobachteten Conidienständen übereinstimmen, muss ich zunächst dahin gestellt sein lassen.

Die Conidien.

Die Gestalt der Conidien (Fig. 12 und Fig. 16) ist sichelförmig; nach Angabe v. Lagerheim's mitunter auch wurst- oder keulenförmig. In der Regel sind sie einzellig, seltener zweizellig oder mehrzellig (cfr. Lagerheim, p. 657; Eyferth, p. 692; Heller, p. 98).

Conidien, wie sie in meinen Culturen auftraten, hatten eine Länge von 15—17,2 μ und eine Dicke von 2,5—3 μ. Nach J. Heller beträgt die durchschnittliche Länge derselben 20 μ und ihre Breite 1—3 μ, während die von Kitasato gegebenen Messungen geringer sind. Nach ihm maßen die Conidien 7—13 μ Länge und 1—1,5 μ Dicke. Abgesehen von den sichelförmigen traten in meinen Culturen auch winzige, eiförmige, schwach elliptische oder fast kugelige Conidien auf (Fig. 16 *b*). Ihre Länge betrug 3,6—5 μ. Diese »Mikroconidien« werden entweder an der Spitze sehr kurzer Seitenäste gebildet, oder auf winzigen lateralen Sterigmen, so wie ich das oben für die Sichelconidien angegeben habe. Die Bildung der »Mikroconidien« ist jedenfalls auf ungünstige Ernährungsbedingungen zurückzuführen. Ich habe sie bisher nur in Objectträgerculturen beobachtet, die mit gewöhnlichem Leitungswasser angesetzt waren. Ich fasse diese »Mikroconidien« morphologisch als rudimentär ausgebildete Sichelconidien auf. Eine Identificierung mit Chlamydosporen, wie sie *Hypomyces* besitzt, ist deshalb nicht möglich, da dieselben verhältnismäßig viel zu klein sind und dann weder eine derbe noch eine warzige Membran erkennen lassen, was ja bei den Chlamydosporen der Fall zu sein pflegt. Auch ist die Art und Weise der Entstehung genau die gleiche wie bei den Sichelconidien.

Keimung der Conidien.

Die Keimung der sichelförmigen Conidien hat bereits Kitasato (l. c. p. 367) und nach ihm v. Lagerheim (l. c. pag. 657) beobachtet. Ich kann die Angaben beider Autoren nur als richtig bestätigen. Die Keimung (Fig. 17) lässt sich stets leicht beobachten, wenn man einige Conidien in einen Tro-

pfen Nährlösung bringt. Meiner Beobachtung zufolge wird der Keimschlauch stets an einem Pol der Conidien gebildet, und seine Entstehung wird eingeleitet durch eine kleine cylindrische Membranaussackung (Fig. 17 *a*). Dieselbe verlängert sich sehr rasch zu einem farblosen, cylindrischen Keimschlauch (Fig. 17 *b* und *c*), der im Inneren Querwände bildet, um sich bald darauf monopodial zu verzweigen. In den späteren Stadien der Entwickelung verhalten sich diese Keimschläuche auf dem Objectträger ganz genau ebenso, wie ich das oben für die aus Schlauchsporen erwachsenen Keimschläuche geschildert habe. Es genügt daher, auf das oben Gesagte hinzuweisen.

Mitunter kommt es auch vor, dass die Aussackung, die sonst zum Keimschlauch auswächst, sofort wieder in eine Conidie sich umwandelt (Fig. 18). Wenn sich die Conidien unter ungünstigen Ernährungsbedingungen befinden, so treten, ähnlich wie bei den Hyphen, Anastomosen auf, und zwar wird die Verbindung allemal von den Keimschläuchen der jeweilig benachbarten Conidien hergestellt (Fig. 19). Etwas ähnliches hat auch v. Lagerheim in seinen Culturen beobachtet (l. c. p. 658).

V. Gemmenbildung.

Während die Conidien des Moschuspilzes hauptsächlich zur raschen Vermehrung der Art dienen, bilden die Gemmen Dauerzustände, mit denen der Pilz seine Existenz beim Eintritt ungünstiger Ernährungsverhältnisse viele Monate lang fristen kann.

Die Gemmen haben sehr verschiedenartige Gestalt (Fig. 20), bald sind sie cylindrisch, bald bisquitförmig, sehr häufig auch kugelig, elliptisch oder birnförmig; seltener trifft man Gemmen von halbkugeliger Form, die dann zu je zweien eine große kugelige Gemme ausmachen (wie bei *K* in Nr. 4 von Fig. 20). Die Gemmen erreichen eine Dicke von 10,8—19,2 μ und eine Länge von 4,8—20 μ. Ihre Membran ist stets dickwandig und deutlich in ein Endospor und Exospor differenziert; ihr Inhalt besteht der Hauptsache nach bald aus zahlreichen, einzelnen Öltröpfchen, bald aus einem einzigen großen Fettkörper, der dann die ganze Zelle ausfüllt.

Die Ursache der Gemmenbildung beruht stets auf ungünstigen Ernährungsbedingungen. In Objectträgerculturen, die nur mit Wasser angesetzt sind, treten die Gemmen ziemlich regelmäßig schon innerhalb acht Tagen auf, während z. B. auf Pflaumengelatine die Gemmenbildung erst nach mehreren Wochen eintritt. In gleicher Weise wie ein an Nährstoffen armes Substrat wirkt auch Eintrocknung des Nährbodens; es tritt auch dann Gemmenbildung ziemlich rasch ein.

Die Gemmen entstehen durch Umbildung vegetativer Hyphenzellen; erst tritt eine Anschwellung der betreffenden Zellen ein, dann ein Dickerwerden der Membran und Aufspeicherung von Fett. Die Gemmenbildung

kann sich auf jede Hyphenzelle, terminale wie intercalare, erstrecken. Wird eine ganze Hyphe in Gemmen verwandelt, so nimmt sie perlschnurartiges Aussehen an. Findet aber eine partielle Umbildung des Fadens in Gemmen statt, so sterben die übrigen vegetativen Zellen ab; sie werden durchsichtig, farblos, und hier und da zeigen sich winzige Öltröpfchen im Inneren (*v* in Fig. 20). Die Gemmen lösen sich leicht aus ihrem gegenseitigen Verband und repräsentieren dann isolierte Dauerorgane. Man möge auch das von v. Lagerheim und von S. Kitasato (l. c. p. 368) über Gemmenbildung Gesagte beachten; letzterer bezeichnet sie als Arthrosporen. Verbringt man die Gemmen in eine geeignete Nährlösung, so verhalten sie sich genau ebenso wie Schlauchsporen oder Conidien. Sie erzeugen Keimschläuche, von denen je 1—3 an einer Gemme auftreten können. Das spätere Geschick der Keimschläuche ist genau das gleiche, wie ich es oben für die Keimschläuche der *Ascus*-Sporen oder Sichelconidien geschildert habe.

Der Moschuspilz nimmt mit Rücksicht auf seine eigenartige Gemmenbildung eine ziemlich isolierte Stellung in seiner Gattung ein. Die von Brefeld[1]) für *Nectria Cucurbitula* aufgefundenen Gemmen mögen zum Teil denen des Moschuspilzes habituell ähnlich sein; hinsichtlich ihrer Entstehung unterscheiden sie sich aber wesentlich von ihnen. Während beim Moschuspilz die Gemmen durch Metamorphose vegetativer Hyphenzellen gebildet werden, entstehen sie bei *Nectria Cucurbitula* durch Metamorphose von Conidien, welche als winzige ovale Körperchen an künstlich gezüchteten Mycelien auftreten. Bei der Umbildung der Conidien in Gemmen findet zunächst eine Anschwellung derselben statt, auf welche ein Dickerwerden der Membran sowie Aufspeicherung von Fetttröpfchen im Inneren der Zelle folgt.

VI. Parasitäre Lebensweise des Moschuspilzes.

Bisher haben wir in dem Moschuspilz einen Saprophyten kennen gelernt, und es ist sehr wahrscheinlich, dass der Pilz normalerweise auch nur als Saprophyt auftritt. Ausnahmsweise besitzt er aber auch die Fähigkeit, parasitische Lebensweise zu führen, und vermag dann sowohl aus pflanzlichen als auch aus tierischen Organismen seinen Kohlenstoffbedarf zu nehmen.

Was zunächst die Wirtspflanze anlangt, die von dem *Fusarium aquaeductuum* befallen wird, so dürfte nach den von Eyferth gemachten Beobachtungen es ziemlich sicher sein, dass *Cladophora glomerata* als solche figurieren kann. Genannter Autor beobachtete, wie bei Braunschweig der Pilz in den Zellen der *Cladophora glomerata* auftrat, in die er jedenfalls als Parasit eingedrungen war, um sie später abzutöten. Die in den Algenzellen befindlichen Pilzmycelien wuchsen, in Cultur genommen, nach einiger

1) l. c. Heft X. p. 171 mit Fig. 20 auf Tafel IV.

Zeit aus, und erzeugten auf dem Objectträger die charakteristischen sichelförmigen Conidien.

Es dürfte nicht überflüssig sein, bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen, dass es eine Reihe anderer *Fusarium*-Arten giebt, denen eine parasitische Lebensweise zugeschrieben wird; und zwar sollen von ihnen andere Pilze, besonders kleine Ascomyceten befallen werden. Man sehe z. B. das im Handbuch der Pilze von Zopf auf p. 272, 274 und 278 Mitgeteilte nach. Ob jedoch bei diesen Fusarien wirklich Parasitismus vorliegt, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten. Der Verdacht, dass die vermeintliche Wirtspflanze — sofern es sich nur um Ascomyceten handelt — als Schlauchfructification dem jeweiligen *Fusarium* angehört, liegt mit Rücksicht auf meine obige Untersuchung außerordentlich nahe.

An zweiter Stelle kann es auch, wie schon erwähnt, ein tierischer Organismus sein, der von dem Moschuspilz als Kohlenstoffquelle benutzt wird. Die einzige diesbezügliche Untersuchung ist von J. Heller angestellt worden. Bei genanntem Autor heißt es folgendermaßen:

»Spritzt man einem Frosche 1 ccm sterilisierter Nährbouillon unter die Rückenhaut, so hat der Eingriff keine nachweisbare Wirkung im Gefolge. Injiciert man dagegen dieselbe Menge einer Bouillon, in der eine Wucherung des Fusisporiums stattgefunden hatte, so tritt nach Beobachtungen an drei Fröschen schon nach 24 Stunden eine starke Aufblähung der Rückenhaut ein. Schneidet man den so entstandenen Sack an, so entleert sich nur wenig schaumige Flüssigkeit, ohne dass die Wände der Höhle zusammensinken. Mit dem Tode des Tieres verschwindet die Aufblähung sofort. Ein Frosch, dem am 12. Januar 1 ccm Fusisporiumbouillon injiciert war, ging am 6. Februar zu Grunde. Bei der Section fand sich unter jener Aufblähung eine blutig salzige Masse. In dieser sowohl wie in dem Blute der Leber, der Milz, der Niere, des Herzens waren sichelförmige Sporen zahlreich nachzuweisen. In Schnittpräparaten jedoch waren keine Pilzelemente zu finden. Ein anderer Frosch, der Mitte Februar auf dieselbe Weise injiciert wurde, starb nach etwa vier Wochen. Eine Section desselben konnte nicht vorgenommen werden. Es ist möglich, dass die Pilze durch Production irgend eines schädlichen Stoffes oder vielleicht auch durch chemische Umsetzung, die ein Teil von ihnen beim Absterben einging, den Tod der Tiere herbeigeführt haben; als bewiesen kann jedoch ein directer Zusammenhang der Fusisporieninjection mit dem Tode der Tiere nicht angesehen werden.«

VII. Systematische Stellung des Moschuspilzes.

Der Moschuspilz gehört, wie wir bereits wissen, der Gattung *Nectria* an, welche nach Saccardo's Sylloge Fungorum (Vol. II, IX und XI) etwa 213 Species umfasst. Die Gattung wird nach genanntem Autor in mehrere Subgenera gegliedert, von denen *Hyphonectria* diejenige sein dürfte, welcher

Nectria moschata zuzurechnen ist. Die von SACCARDO zu *Hyphonectria* gestellten Arten sind 20 an Zahl. Mit Rücksicht auf die papillöse Beschaffenheit des Peritheciumhalses nähert sich der Moschuspilz der Untergattung *Lasionectria*.

Das *Fusarium* bildet für den Moschuspilz eine für die systematische Stellung wichtige Nebenfructification. Fast alle Fusariumformen, deren Zusammenhang mit einer Schlauchfructification sicher feststeht, gehören in die Gattung *Nectria*. Einmal giebt es eine Reihe Nectrien, die man in der freien Natur in Begleitung von Fusarien antrifft[1]); und dann ist es BREFELD gelungen, auf dem Wege der Cultur aus den Schlauchsporen verschiedener Nectrien, ein *Fusarium* zu züchten[2]). Andere Conidienfructificationen dagegen sind bei *Nectria* selten[3]).

Wollten wir schließlich noch den an sich eigentlich unnötigen Versuch machen, das *Fusarium aquaeductuum* an der rechten Stelle der Gattung einzureihen, so stoßen wir auf einige Schwierigkeiten. *Fusarium* findet sich bei SACCARDO auf drei Untergattungen verteilt: 1) *Eu-Fusarium* (Conidien sichelförmig oder cylindrisch und mehrzellig), 2) *Fusamen* (Conidien ebenso, aber einzellig), 3) *Septosporium* (Conidien kurz eiförmig oder länglich und einzellig). Mit Rücksicht auf die Vielgestaltigkeit seiner Conidien könnte das *Fusarium aquaeductuum* einer jeden dieser drei Untergattungen zugeteilt werden. Es haben fernere Untersuchungen zu zeigen, ob es nicht eine Reihe anderer *Fusarium*-Arten mit polymorphen Conidien giebt. Die eben gegebene Einteilung wird aber dann in Zukunft auch nicht mehr haltbar sein.

Mit *Nectria moschata* können schließlich noch einige andere verwandte Arten verglichen werden. Zunächst *N. Vandae* und *N. Goroschankiniana* Wahrlich, zwei entwickelungsgeschichtlich gut gekannte Arten (WAHRLICH l. c.), die ihrer schuppigen Perithecien wegen zur Untergattung *Lepidonectria* gestellt werden. Das Mycel lebt endophytisch in den Wurzeln von *Vanda*-Arten. Ähnlich wie beim Moschuspilz hat man auch bei ihnen die Perithecien nur auf dem Wege der Cultur kennen gelernt. Bei beiden tritt eine doppelte Nebenfructification auf, eine Mikroconidien- und eine Makroconidienform. Die erstere wird gebildet von

1) Zu *Nectria depauperata* Cooke gehört *Fusarium Yuccae* Cke., zu *Nectria infusoria* Cooke u. Harkn. gehört *Fusarium Acaciae* Cooke u. Harkn., zu *N. Magnusiana* Rehm gehört *Fusarium Magnusianum* Allesch., zu *Nectria Selenosporii* Tul. gehört *Fusarium lateritium* f. *Mori* Desm. *N. Laurentiana* Em. und *N. Stilbosporae* Tul. besitzen nicht näher benannte *Fusarium*-Formen. (Nach SACCARDO's Sylloge Fungorum.)

2) So bei *Nectria ditissima*, *N. coccinea*, *N. episphaeria*, *N. sanguinea* und *N. Leptosphaeriae* (BREFELD l. c. Heft X. p. 171 ff. und Tab. IV. Fig. 24, 26 u. 28).

3) So kommen *Illosporium*, *Tubercularia*, *Acrostalagmus* und *Verticillium* vereinzelt als Nebenfructification bei *Nectria* vor.

einem *Fusarium* (= Fusisporium) mit cylindrischen, einzelligen Conidien, und die letztere hat *Sepedonium*-artiges Aussehen, deren große kugelige Chlamydosporen am Ende kleiner Hyphenäste gebildet werden. Ich halte es für richtiger, diese beiden Arten mit Rücksicht auf ihre typischen Chlamydosporen der Gattung *Hypomyces* einzureihen. Diese letztere ist nicht scharf von *Nectria* abzutrennen, und dürfte das Vorkommen einer Mikroconidienform und einer Chlamydosporenform für *Hypomyces* ausschlaggebend sein[1]).

Diese Erörterung veranlasst uns auch noch, *Hypomyces Solani* mit in den Bereich unseres Vergleiches hereinzuziehen[2]). *Hypomyces Solani* zeigt zunächst mit Rücksicht auf die Form und den papillösen Hals seiner Perithecien viel Ähnlichkeit mit denen von *Nectria moschata*. Und ebenso wie sie, bildet auch *Hypomyces Solani* eine *Fusarium*-artige Conidienform, das *Fusarium* (Fusisporium) *Solani*[3]). Dagegen besitzt *Hypomyces Solani* eine typische Chlamydosporenform, deren kugelige Makroconidien am Ende kleiner Seitenäste gebildet werden. Die Function dieser Dauersporen sehen wir bei *Nectria moschata* den Gemmen übertragen, die durch Metamorphose vegetativer Hyphenzellen gebildet werden.

Ähnlich wie *Fusarium aquaeductuum* bald saprophytische, bald parasitische Lebensweise führen kann, gilt ein Gleiches auch von *Fusarium Solani*. Wehmer hat, im Gegensatz zu den früher bestehenden Ansichten, dass *Fusarium Solani* nur saprophytisch lebe, gezeigt, dass lebende Kartoffelknollen, wenn sie mit Reinmaterial von *Fusarium Solani* geimpft werden, schon nach 2—3 Wochen durch das in die Kartoffel eindringende Mycel zersetzt werden, um an sogenannter »Trockenfäule« zu Grunde zu gehen.

VIII. Physiologisches.

1. Der Moschusgeruch. Der in dem Pilz enthaltene, nach Moschus riechende Körper, welchem dieser seinen Namen verdankt, tritt nach Angabe Kitasato's (l. c. pag. 366) in Bouillon und Getreideinfusionen am intensivsten auf; wird aber, wie auch ich bestätigen kann, auf jedem Substrat erzeugt. Nach Kitasato ist die aromatisch riechende Substanz des Pilzes mit Alkohol extrahierbar, während nach den übereinstimmenden Angaben von J. Heller und G. v. Lagerheim ein solcher Auszug weder mit Alkohol noch auch mit Äther möglich sein soll.

---

1) Siehe auch Brefeld l. c. Heft X. p. 181.

2) Zur weiteren Orientierung verweise ich auf die unten citierten Arbeiten von J. Reinke und G. Berthold, auf Frank und Wehmer.

3) Das *Fusarium* als Nebenfructification scheint sonst bei *Hypomyces* nicht vorzukommen. Zur weiteren Orientierung über die Conidienbildung bei *Hypomyces* verweise ich auf C. Tulasne's Carpologia Vol. III und auf B. Plowright's Monographie von *Hypomyces*.

Bei längerer Einwirkung auf den menschlichen Organismus übt der Pilz mit seinem Moschusgeruch stets einen nachteiligen Einfluss aus. EYFERTH (l. c. p. 692) erwähnt, dass bei Braunschweig der aus den Turbinen kommende Geruch so stark in die Mühlen eindringt, dass die Müller Kopfschmerzen davon bekommen. Und v. LAGERHEIM (l. c. p. 657) erwähnt, dass er von Erbrechen befallen wurde, nachdem er sich einen Vormittag lang mit seinen zahlreichen *Fusarium*-Culturen beschäftigt hatte.

2. Der rote Farbstoff, der in dem Pilz enthalten ist, ist ebenso wie der moschusartige Körper eine noch nicht näher bekannte Substanz. Er ist (confer. J. HELLER) diffus in den Mycelfäden und besonders in den Conidien vorhanden. Beim durchfallenden Licht zeigen die Conidien einen grünlichen Schimmer. Die rote Farbe wird erst dann mit bloßem Auge wahrgenommen, wenn die Cultur ein gewisses Alter erreicht hat; und dann tritt die Rotfärbung zuerst in dem Centrum der Colonie auf. Der Farbstoff ist (nach J. HELLER) weder mit Alkohol noch mit Äther extrahierbar. Wohl aber gelang es, aus heiß filtrierten Kartoffelculturen eine rote Färbung des Filters zu erhalten. Nach einigen Tagen jedoch ist die Farbe unter dem Einfluss von Licht und Luft wieder verschwunden.

3. Verhalten des Pilzes zum Sauerstoff. *Fusarium aquaeductuum* ist, wie HELLER zeigte, eine *Aërobe*. Er braucht für seine Entwickelung Sauerstoff, der z. T. der Luft, z. T. dem Substrat entnommen werden kann. Durch Bedecken einer Cultur mit einer sterilisierten Glimmerplatte tritt eine sofortige Sistierung des Wachstums ein; und Methylenblau, das der Nährsubstanz zugefügt wurde, verfärbt sich allmählich durch Reduction.

4. Keimfähigkeit der Conidien. Die Keimfähigkeit der Conidien liegt nach J. HELLER zwischen — 5° C. und + 38° C., vorausgesetzt, dass denselben die nötige Feuchtigkeit zu Gebote steht. — Durch Austrocknung der Conidien wird deren Keimfähigkeit keineswegs aufgehoben. Conidien, die auf einem sterilisierten Deckgläschen acht Tage lang der Austrocknung ausgesetzt waren, haben, in geeignete Nährlösung verbracht, eine normale Entwickelung ergeben. Das gleiche Resultat erzielte KITASATO mit Conidien, die an einem Seidenfaden einer acht Monate langen Austrocknung exponiert waren.

5. Ursachen der Perithecienbildung. Über die Factoren, welche die Schlauchfruchtbildung bei Ascomyceten begünstigen, ist bis jetzt nur sehr wenig bekannt. Doch vermute ich, dass in erster Linie physikalische Factoren dabei in Betracht kommen. An der Bildung der Perithecien von *Nectria moschata* dürfte vor allen Dingen die hohe Temperatur beteiligt gewesen sein, nebenbei mag auch das feste Substrat irgendwie mitgewirkt haben. Die Culturflaschen, in denen die Perithecien auftraten, wurden auf einem Schrank des Laboratoriums bei mäßiger Belichtung gehalten. Die Perithecien bildeten sich in den Monaten Juni und Juli eines sehr heißen Sommers; also etwa unter einer Temperatur von 20—25° R. In dem dar-

auffolgenden Winter ist es mir nicht mehr gelungen, in ähnlichen Flaschenculturen Schlauchfrüchte des Moschuspilzes zu erhalten, obwohl eine reichliche Mycelbildung eintrat. Für meine Annahme sprechen auch die von A. Schmidt gemachten Beobachtungen hinsichtlich der Schlauchtfruchtbildung von *Sterigmatocystis* (= *Aspergillus*) *nidulans* Eid. Bei einer Temperatur von 33—40° C. tritt die Bildung der Schlauchfrüchte schon innerhalb sechs Wochen im Thermostaten ein. Während bei gewöhnlicher Zimmertemperatur die Schlauchfruchtbildung wesentlich verzögert wird und einen Zeitraum von 4—6 Monaten beansprucht. Dass die chemische Zusammensetzung des Substrats keine wesentliche Rolle bei der Perithecienbildung spielt, das zeigen die vielen von Kitasato (p. 366) angestellten Versuche. Kitasato cultivierte den Pilz auf den verschiedensten Substraten wie: Fleischwasserpeptongelatine, Agar-Agar, Brot, Kartoffeln, Reisbrei, in den Infusen von Erbsen, Bohnen, Linsen, Weizen, Hafer, Roggen und in sterilisiertem Wasser. Es zeigte sich, dass all diese Körper als Nährboden Verwendung finden können, dass aber immer nur Conidienmycelien zur Ausbildung kommen.

IX. Nomenclatur.

Radlkofer, der eigentliche Entdecker des Moschuspilzes, hat denselben zum ersten Mal im Jahre 1863 mit dem Namen *Selenosporium aquaeductuum* belegt. Lange darnach, im Jahre 1889, hat J. Kitasato den Moschuspilz, jedenfalls ohne Kenntnis der schon vorliegenden Beschreibung, als *Fusisporium aquaeductuum* bezeichnet, ein Name, der auch von J. Heller acceptiert wurde. Von Lagerheim jedoch hat zwei Jahre nach Kitasato's Publication richtig erkannt, dass das *Selenosporium aquaeductuum* und das *Fusisporium aquaeductuum* mit einander identisch sind. Mit Rücksicht darauf jedoch, dass Saccardo in seinem Sylloge Fungorum (Vol. IV) die zwei genannten Pilzgattungen mit *Fusarium* vereinigt, bezeichnet v. Lagerheim den Pilz als *Fusarium aquaeductuum.* Aber auch diese Bezeichnung ist nunmehr überflüssig geworden. Ich habe im Vorstehenden zur Genüge bewiesen, dass *Fusarium aquaeductuum* Lagerh. nichts weiter vorstellt als das Conidien bildende Mycel eines Ascomyceten, den ich mit Rücksicht auf den Bau seiner Schlauchfrüchte als *Nectria moschata* bezeichnete.

Citierte Litteratur.

Bandmann, S., Über die Pilzvegetation aus den Breslauer Canalwässern. — 72. Jahresber. der schles. Ges. f. vaterländische Cultur 1894.

Brefeld, O., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. X. Heft. — Münster i. W. 1891.

Eyferth, B., Zur Entwickelungsgeschichte des *Selenosporium aquaeductuum* Rbh. und Rdlkfr. — Bot. Zeitung, Jahrg. 1882.

Frank, B., Untersuchungen über die verschiedenen Erreger der Kartoffelfäule. — Ber. der deutsch. bot. Ges. 1898, Heft 8.

Glück, H., Über den Moschuspilz und seinen genetischen Zusammenhang mit einem Ascomyceten. — Hedwigia Bd. XXXIV. 1896.

Heller, Julius, Zur Kenntnis des Moschuspilzes. — Centralblatt f. Bakteriologie und Parasitenkunde IX. Bd., 1891.

Kitasato, S., Über den Moschuspilz. — Ebenda Bd. V. Nr. 11, Jahrg. 1889.

Lagerheim, H. v., Zur Kenntnis des Moschuspilzes, *Fusarium aquaeductuum* Lagerheim (*Selenosporium aquaeductuum* Rabh. et Radlk., *Fusisporium moschatum* Kitasato). — Ebenda IX. Bd., 1891, Nr. 20.

Plowright, Ch. B., A Monograph of the British Hypomyces. — Grevillea Vol. XI. Jahrg. 1882.

Radlkofer, L., Über die Verunreinigung eines der Münchener Trinkwässer. — Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern, Januarheft 1863.

Reinke, J., und G. Berthold, Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze. — Unters. aus dem botanischen Laboratorium der Universität Göttingen, Heft I. Berlin 1879.

Schmidt, A., Über die Bedingungen der Conidien- Gemmen- und Schlauchfruchtproduction bei *Sterigmatocystis nidulans* Eid. — Dissertation. Halle a. S. 1897.

Tulasne, C., Selecta Tungorum Carpologia. — Tom. III. Paris 1865.

Wahrlich, W., Beitrag zur Kenntnis der Orchideenwurzelpilze. — Bot. Zeitung XLIV. Jahrg. 1886.

Wehmer, C., Über die Ursache der sogenannten »Trockenfäule« der Kartoffelknollen. — Ber d. deutsch. bot. Ges. 1896, Heft 3.

—— Die Fusariumfäule der Kartoffelknollen. — Zeitschr. für Spiritusindustrie Bd. XXI. 1898, Nr. 6.

Zopf, W., Zur Kenntnis der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Function der Sporenentleerung. — Halle a. S. 1884.

Figurenerklärung zu Tafel XV und XVI.

Fig. 1. Ein Stückchen Eichenholz mit zahlreichen Perithecien von *Nectria moschata* besetzt; die Perithecien sind von oben gesehen, der Peritheciumhals erscheint demzufolge ringförmig. Schwach vergr.

Fig. 2. Eine Gruppe von Perithecien, die einer Holzlamelle aufsitzen; von der Seite gesehen. Die Perithecienhälse sind infolge von Heliotropismus nach der Lichtseite hin gekrümmt. Der Pfeil deutet die Richtung des einfallenden Lichtes an. 48mal vergr.

Fig. 3. Eine Gruppe von Perithecien, die aus der dichten Myceldecke genommen sind und die demzufolge auch keiner intensiven einseitigen Belichtung ausgesetzt waren. Die Perithecienhälse sind gerade. Das links befindliche Perithecium hat zwei Hälse. 48mal vergr.

Fig. 4. Ein Perithecium von *Nectria moschata* von außen gesehen. Die untere, kugelige Partie ist von zahlreichen Hyphen umsponnen; der Hals ist mit zahlreichen, kugeligen Papillen besetzt, welche die Enden von Hyphenfäden darstellen. Der oberste Teil des Halses ist konisch und besteht aus feinen Pilzhyphen, die radiär um das Ostiolum angeordnet sind. 192mal vergr.

Fig. 5. Ein Perithecium von *Nectria moschata* im Längsschnitt. Der Bauchteil des Peritheciums ist erfüllt von zahlreichen Schläuchen; während der Halsteil dicht mit Periphysen ausgekleidet ist, die nach der Mitte zu convergieren; 192mal vergr.

Fig. 6 zeigt die angeschwollenen Hyphenenden, welche den Peritheciumhals nach außen zu umgeben bei stärkerer Vergrößerung. 600mal vergr.

Fig. 7. Zwei isolierte Asci von *Nectria moschata*. Das obere Ende der Asci ist flach und die Membran ist nach innen zu gefaltet. 910mal vergr.

Fig. 8 *a*—*c*. Entwickelung der Ascus-Sporen von *Nectria moschata*.

a) zeigt vier reife Schlauchsporen, drei von ihnen sind zweizellig und die vierte ist einzellig.

b) zeigt drei Schlauchsporen, die 10 Stunden lang in der Nährlösung verweilten und die kurz vor der Auskeimung semmelförmig angeschwollen sind.

c) zeigt ein etwas älteres Stadium. Die 5 Sporen haben kurze Keimschläuche getrieben, die an der Spitze oder an der Seite der einen Sporenhälfte sich gebildet haben. Alles 600mal vergr.

Fig. 9 zeigt 4 Sporen nach 24stündigem Aufenthalt in der Nährlösung. Die Sporen haben 1—4 Keimschläuche getrieben von verschiedener Länge, die schon durch Quersepten geteilt sind. Die Figur rechts außen zeigt, abgesehen von zwei einfachen Keimschläuchen, auch zwei, die eben im Begriffe sind, Seitenäste zu erzeugen. Alles 600mal vergr.

Fig. 10 *a* u. *b*. Zwei ausgesäte Sporen, nachdem sie 36 Stunden lang in der Nährlösung verweilten. In *a* hat der nach unten zu sehende Seitenast 3 Conidien gebildet, die sich bereits losgelöst haben von ihren Sterigmen, während dem zwei andere (= *c*), deren eine Spitze nach oben zu sieht, noch mit dem Mycel verbunden sind. Die in dem Mycel enthaltenen runden Körper sind Fetttropfen. Sp. = Spore. 600mal vergr.

Fig. 11. Zwei Conidienträger, die in einer Objectträger-Cultur im Zeitraum von 3 Stunden während der Conidienbildung beobachtet wurden. In *a* sind die beiden Conidien (1 u. 2) noch mit den Sterigmen in Verbindung, während in *b* dieselben Conidien bereits von ihren Sterigmen sich losgetrennt haben. 60 mal vergr.

Fig. 12. Stück eines Mycelfadens, an dem auf winzigen lateralen Sterigmen (= *S*) die Sichelconidien gebildet werden. *c* = 2 in Bildung begriffene Conidien. Außerdem sind 3 bereits vom Mycel losgetrennte, reife Conidien sichtbar. 600mal vergr.

Fig. 13. Pilzmycel des *Fusarium aquaeductuum*, das auf einem Objectkörper gezüchtet wurde. Die einzelnen Hyphen sind durch Anastomosenbildung mit einander in Verbindung getreten. 600mal vergr.

Fig. 14 u. 15. Mycelfäden von *Fusarium aquaeductuum*, die in die Luft ragende Conidienstände gebildet haben. In Fig. 14 trägt das Mycel sehr einfach gebaute Conidienstände, die sich nicht oder nur wenig verzweigen. Mit *s* sind die Sterigmen bezeichnet, die an ihrer Spitze durch Sprossung die Conidien bilden. *c* = in Bildung begriffene Conidien. *C* = fast reife Conidien.

Fig. 15. Ein ähnlicher Mycelfaden wie in 14. Links ein größerer, complicierter Conidienstand, rechts zwei einfach gebaute.

Fig. 16. *a* drei sichelförmige Conidien des *Fusarium aquaeductuum*. Zwei von ihnen sind zweizellig, die dritte ist einzellig. 600mal vergr. *b* vier »Microconidien«. 600mal vergr.

Fig. 17 *a*—*c*. Keimende Sichelconidien von *Fusarium aquaeductuum*. *a* zeigt 2 Sporen mit beginnender Keimung; eine jede hat an ihrer einen Spitze eine kurze, cylindrische Ausstülpung gebildet; *b* zeigt eine Spore, die an dem einen Ende einen Keimschlauch trägt, der etwa $2^1/_2$mal so lang ist als die Spore, aber noch ungegliedert ist; *c* zeigt ein ganz ähnliches Stadium wie *b*, nur ist der Keimschlauch mit 3 Septen versehen. Alles 600mal vergr.

Fig. 18 zeigt eine Conidie, die an ihrer Spitze an Stelle eines Keimschlauches eine neue Conidie gebildet hat. 600 mal vergr.

Fig. 19. Conidiencomplexe, die während der Keimung gebildet worden sind. In *b* sind 17 Conidien zu sehen, die durch zahlreiche Anastomosen in gegenseitige Verbindung getreten sind. Bei + ist eine zweizellige Conidie. In *a* sind zwei zweizellige Conidien sichtbar, die an den Polenden mit einander anastomosierten. 600mal vergr.

Fig. 20. Gemmenbildungen des Moschuspilzes aus einer 9 Monate alten Agarcultur. Die Gemmen haben kugelige, birnförmige, elliptische oder bisquitförmige Gestalt (letztere bei *b*); bei *k* ist eine aus 2 halbkugelförmigen Gemmen zusammengesetzte Gemme. Die oberste Gemme in Nr. 3 und die unterste Gemme in Nr. 4 schließt je einen großen Fettkörper ein; alle übrigen schließen zahlreiche Fetttröpfchen ein. *v* sind abgestorbene, vegetative Zellen, die ebenfalls ein paar winzige Fetttröpfchen einschließen. Alles ist 600mal vergr.

Beiträge zur Anatomie der Anonaceen, insbesondere der afrikanischen.

Von

H. Beyer.

(Arbeit aus dem Laboratorium des Kgl. Bot. Gartens und Museums zu Berlin.)

Mit 4 Textfiguren.

Bei Gelegenheit der Bearbeitung der afrikanischen Anonaceen seitens der Herren Engler und Diels vom Königl. Botan. Museum zu Berlin wurde dem Verfasser von seinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Engler, die Aufgabe zugewiesen, die Familie, insbesondere die afrikanischen Vertreter derselben, anatomisch zu bearbeiten, um zu sehen, inwieweit die endomorphen Charaktere neben den Blütenverhältnissen und der Fruchtbildung bei der Gruppierung der Anonaceen auch zur Geltung kommen können.

Eine umfassende anatomische Untersuchung der Anonaceen war bisher noch nicht angestellt. Es lagen zwar einzelne Untersuchungen vor, so von Blenck betreffs der Ölzellen, von Vesque betreffs der Blattstructur, von Borodin betreffs der Krystalle, und eine Zusammenstellung der Ergebnisse dieser Autoren von Solereder in seiner unlängst erschienenen »Systematischen Anatomie der Dikotyledonen«. Allein es fehlte bisher an einer sämtliche Details vereinigenden, vergleichend-anatomischen Arbeit über die Anonaceen, an die heranzutreten um so notwendiger war, als an die Berliner Centralstelle aus den afrikanischen Kolonien besonders in letzter Zeit reiches, überhaupt noch nicht bearbeitetes Material gelangt war, das auch anatomisch untersucht und mit den asiatischen und amerikanischen Angehörigen der Familie verglichen werden musste, um einen Überblick über die Constanz und die systematische Bedeutung der anatomischen Merkmale zu gewinnen.

Die Anonaceen gehören fast ausschließlich dem Tropengürtel an und meiden in diesem fast durchweg höhere Gebirge. In Regionen über 1000 m

wurden sie nur ganz vereinzelt angetroffen, und ihr Vorkommen ist in denselben erst aus allerjüngster Zeit bekannt. So hat kürzlich Baum eine *Anona*-Art in Kokakele 1211 m hoch im Sandboden gefunden, desgleichen eine *Xylopia*-Art in Höhe von 1400 m in Maramba.

Infolge der großen Einförmigkeit ihres Habitus haben die Anonaceen betreffs ihrer Verteilung in natürliche Verwandtschaftskreise allen Autoren erhebliche Schwierigkeiten bereitet, sowohl bei der Bestimmung und Begrenzung der Gattungen, wie auch bei der Feststellung der Verwandtschaft überhaupt. Es finden sich verhältnismäßig nur geringe Abweichungen vom vorherrschenden Typus, derart, dass Engler und Diels gegenüber den vier Serien Baillon's und gegenüber den acht Gruppen, die darauf Prantl in den »Natürl. Pflanzenfam.« aufstellte, nur drei Unterfamilien angenommen haben: *Uvarioideae, Eupomatioideae* und *Monodoroideae,* von denen die erste 66 Gattungen enthält, innerhalb deren es auch eigentlich trotz sorgfältigster Beobachtung an scharfen Grenzen fehlt, während die zweite Gruppe nur eine einzige Gattung, die letzte deren zwei enthält.

Eine gleiche Einförmigkeit bietet sich auch beim Studium der Anatomie der Anonaceen dar. Es finden sich zwar mancherlei anatomische Eigentümlichkeiten, welche für einzelne Arten und kleinere Gattungen charakteristisch sind, aber für eine schärfere Einteilung der Familie bieten leider, wie aus der folgenden Darstellung hervorgehen wird, die anatomischen Merkmale keine Stützpunkte. Auch die Anatomie der reproductiven Organe, die herangezogen wurden, als die vegetativen nicht ausreichten, die Untersuchung der Samen- und Fruchtschale und der Structur des Pollens ergaben kein hervorragendes Resultat.

Die Ergebnisse für die systematische Einteilung der Anonaceen, welche am Schluss der ganzen Abhandlung besprochen werden sollen, sind infolgedessen nicht bedeutend; auch die anatomischen Befunde an sich bringen leider nicht allzuviel Neues; aber es sind die afrikanischen Anonaceen, die bisher anatomisch völlig unbekannt waren, zum ersten Mal untersucht worden, und somit konnte ein Vergleich der Anonaceen aller Erdteile erst jetzt ermöglicht werden.

In dem ersten, die Anatomie behandelnden Hauptteile werden die Gewebe, den Einteilungsprincipien Haberlandt's folgend, behandelt werden. Vorausgehen soll hier zunächst eine Zusammenstellung der vom Verfasser untersuchten Gattungen und Arten unter Zugrundelegung der Einteilung, die Engler und Diels in ihrer »Übersicht über die bekannten Gattungen der Anonaceen und Beschreibung einiger neuen Gattungen dieser Familie aus dem tropischen Afrika« gegeben haben[1]):

---

1) cf. Notizblatt des Kgl. botan. Gartens und Museums zu Berlin n. 23 (1. Sept. 1900).

A. Afrikanische Anonaceen.

Uvaria angustifolia E. et D. Kamerun: Joh. Albrechtshöhe. STAUDT 742[a].
— gigantea Engl. Usambara: Derema. ZENKER u. STAUDT 698.
— connivens Benth. Buea, 1800 m. LEHMBACH 178.
— bipindensis Engl. Bipinde (Urwald). ZENKER 1116.
— cardiophylla E. et D. Kamerun: Gr. Batanga. DINKLAGE 1051.
— Chamae P. Beauv. Joh. Albrechtshöhe. STAUDT 556.
— angolensis Welw. Barrancos de Catehe.
— Klaineana E. et D. Gabun: Libreville. KLAINE 235.
— globosa Hook. f. Accra. G. A. KRAUSE 11.
— leptoclada var. Holstii Engl. et D. STUHLMANN 6240.
— scabrida Oliv. Kamerunfluss. BRAUN 23.
— Dinklagei E. et D. Fishtown bei Grand Bassa in Liberia. DINKLAGE 1717.
— mollis E. et D. Jaunde-Station. ZENKER u. STAUDT 3.
— gabonensis E. et D. Sibangefarm in Munda. SOYAUX 308.
— Poggei E. et D. Ober-Kongogebiet. Menkenge. POGGE 627.
— glabrata E. et D. Desgl. POGGE 628.
— caffra E. Mey. Delagoa-Bay. SCHLECHTER 11 997.
— Sofa Sc. Ell. Sierra Leone. SC. ELLIOT 5370.
— Kirkii Oliv. STUHLMANN 6361.
— clavata Pierre. Gabun. KLAINE 963.
— globosa var. Warneckei. Togoland. WARNECKE 147.
— psorosperma Pierre. Ogove. JOLLY 202.
— versicolor Pierre. Gabun. KLAINE 1122.
— hispido-costata Pierre. Gabun.
Asteranthe Asterias (Sp. Moore) E. et D. Mombassa (Sansibarküste). HILDEBR. 1987.
Meiocarpidium lepidotum (Oliv.) E. et D. Bipinde. ZENKER 873.
Pachypodanthium Staudtii E. et D. Kamerun (Lolodorf). STAUDT 133.
— confine (Pierre) E. et D. Gabun. KLAINE 217.
Cleistopholis glauca Pierre. Gabun. KLAINE 376.
— patens (Benth.) E. et D. Niger. BARTER 6267.
— Staudtii E. et D. Joh. Albrechtshöhe. STAUDT 957.
— Klaineana Pierre. Gabun. KLAINE 345.
— albida E. et D. Bipinde. ZENKER 1715.
Anonidium Laurentii E. et D. Kongo. E. LAURENT.
— Mannii (Oliv.) E. et D. Jaunde-Station. ZENKER 729.
Uvariopsis Zenkeri Engl. Kamerun. ZENKER 1117.
Popowia elegans E. et D. Bipinde. ZENKER 1321.
— ferruginea (Oliv.) E. et D. Usambara: Derema. SCHEFFLER 128.
— parvifolia (Oliv.) E. et D. Angola. WELWITSCH 760.
— djurensis (Schweinf.) E. et D. Centralafrika. SCHWEINFURTH 1931.
— fornicata Baill. Amboni. HOLST 2789.
— Vogelii (Hook. f.) Baill. Sierra Leone. SC. ELLIOT 5882.
— foliosa B. et D. Bipinde. ZENKER 2050.
— Klainei (Pierre) Engl. Gabun. KLAINE 1539.
— Mannii (Oliv.) E. et D., non Baill. Bipinde. ZENKER 2102.
Monanthotaxis Poggei E. et D. Mussamba des Maasa Jamaro. $8^1/_2{}^0$ s. Br. POGGE 536.
Piptostigma glabrescens Oliv. Bipinde. ZENKER 2105.
— Preussii E. et D. Barombi-Station. PREUSS 251.
Hexalobus grandiflorus Benth. Victoria. DEISTEL 99.

Hexalobus huillensis E. et D. Huilla. Antunes 266.
— monopetalus (Rich.) E. et D. Central-Afrika. Schweinfurth 2810.
Xylopia africana (Benth.) Oliv. Joh. Albrechtshöhe. Staudt 530.
— Elliotii E. et D. Sierra Leone. Sc. Elliot 5325.
— oxypetala (DC.) Oliv. Victoria. Preuss.
— aethiopica (Dun.) A. Rich. Fishtown. Dinklage 2005.
— odoratissima var. minor Engl. Maramba, 1400 m. Braun 224.
— parviflora (Guill. et Pers.) E. et D. Joh. Albrechtshöhe. Staudt 504.
— Dinklagei E. et D. Liberia. Dinklage 1840.
— humilis E. et D. Liberia. Dinklage 2006.
Polyceratocarpus Scheffleri E. et D. Usambara: Nguelo. Scheffler 50.
Stenanthera gabonensis E. et D. Gabun. Soyaux 117.
— myristicifolia (Benth.) E. et D. Kamerun.
Enantia chlorantha Oliv. Keboland. Conrau 232.
— Kummeriae E. et D. Nguelo. Frau Dr. Kummer 44.
Artabotrys aurantiacus Engl. Jaunde. Zenker 690.
— Thomsonii Oliv. Gabun. Klaine 1174.
— oliganthus E. et D. Fishtown. Dinklage 2083.
— nitidus Engl. Iringa. Goetze 660.
— Monteiroae Oliv. Lourenzo-Marques. Schlechter 11623.
— Pierreanus Engl. Gabun. Jolly 48.
— Jollyanus Pierre. Elfenbeinküste. Jolly 157.
Anona muricata L. Victoria. Deistel 141.
— glauca Schum. et Thonn. Sierra Leone. Schum. et Th.
— reticulata L. Angola. Buchner.
— squamosa L. Deutsch-Ostafrika. Stuhlmann.
— senegalensis Pers. Togo, Kratschi. Graf Zech 263/4.
— — var. subsessilifolia Engl. Kunene-Sambesi, 1120 m. Baum 392.
— — var. cuneata Oliv. Kokakele, 1211 m. Baum 143.
— Klainei Pierre. Gabun. Klaine 1126.
Isolona campanulata E. et D. Nord-Kamerun. Konrau 93.
— Heinsenii E. et D. Usambara: Derema. Scheffler 115.
— hexaloba (Pierre) E. et D. Gabun. Klaine 360.
Monodora myristica Dun. Bot. Garten zu Berlin.
— crispata E. et D. Kamerun (Victoria). Preuss.
— Grandidieri Baill. Usaramo. Stuhlmann.
— Zenkeri E. et D. Kamerun. Zenker 776.
— angolensis Welw. Angola. Welwitsch 776.
— minor E. et D. Dar-es-Salaam (Sachsenwald).
— Preussii E. et D. Kamerun (Victoria). Goetze 3.

B. Asiatische und amerikanische Anonaceen.

Sageraea elliptica Hook. f. et Th. Penang. Wallich 4125.
Uvaria Hamiltonii Hook. f. et Th. Sikkim. Hooker.
— siphonocarpa Hook. f. et Th. Ceylon. Thwaites 1045.
— macrophylla Roxb. Ceylon. Thwaites 3527.
— hirsuta Jack. Penang. Wallich 6485.
— lucida Hook. f. et Th. Khasia. Hooker.
— ceylanica L. Ceylon. Thwaites 1030.
— pygmaea (Dunal) Engl. Florida. Geo V. Nash.
Ellipeia leptopoda King. Perak. King 7566.

Ellipeia cuneifolia Hook. f. Larut. King 5844.
Guatteria australis St. Hil. Rio de Janeiro. Glaziou 8524.
— villosissima St. Hil. Herb. Mart. Flor. Brasil.
— Candolleana Schlecht. Brasilien. Herb. Mart.
— Sellowiana Schlecht. Brasilien. Schwacke 11236.
Ephedranthus parviflorus Sp. Moore. Matogrosso. Sp. Moore 310.
Cananga odorata Hook. f. et Th. Neu-Guinea (Kaiser Wilhelm-Land). Holling.
Anaxagoraea Scortechinii King. Malay. Peninsula. King 4823.
Disepalum coronatum Becc. Borneo.
Unona Macleotiana Blume. Java. Blume 106.
Polyalthia hypoleuca Hook. f. et Th. Perak. King 6183.
— scamensis Börl. Perak.
Mezettia parviflora Becc. Ex. Hort. Bog.
Alphonsea sclerocarpa Thw. Ceylon. Thwaites 2727.
Bocagea heterantha Baill. Madagascar. Hildebrandt 3041.
Miliusa tomentosa (Roxb.) Hook. f. et Th. Malabar. Stocks.
— velutina Hook. f. et Th. Herb. Griff. 362. Malay. Peninsula.
— indica Lesch. Madras. Ex herb. Mus. Brit. 6432.
— Roxburghiana Hook. f. et Th. Manila. Roxburgh 45449.
Phaeanthus lucidus Oliv. Malay. Peninsula. King 10044.
Heteropetalum brasiliense Benth. Rio Casiquiari. R. Spruce 3184.
Orophea zeylanica Hook. f. et Th. Ceylon.
— Thorelii Pierre. Cambodja.
Mitrephora celebica Scheff. Ind. Archipel. Menado 113.
— Maingayi King. Malay. Peninsula. King 10359.
Goniothalamus Gardneri Hook. f. et Th. Ceylon. Thwaites 1029.
Artabotrys odoratissimus R. Br. Malaya.
— inodorus Zippel. Neu-Guinea.
Melodorum fulgens Hook. f. et Th. Ceylon. King.
— manubriatum Hook. f. et Th. Ceylon. Künstler.
— lanuginosum Hook. f. et Th. Ceylon. King.
Oxymitra borneensis Miq. Sumatra. Korthals.
— biglandulosa Scheff. Malaga.
Anona palustris L. Florida. Cabanis.
— crassifolia Mart. Brasilien.
— dioica St. Hil. Brasilien.
Rollinia emarginata Schlechtend. Hort. Berol. Juni 43.
— resinosa Spruce. Rio Negro. Spruce 1850/51.
— incurva Sp. Moore. Iter Matogr. Sp. Moore 522.
Eupomatia laurina R. Br. Port Jackson. Herb. Kew. 82.

Im Anschluss hieran sollen die Blätter der afrikanischen Anonaceen, so weit sie anatomisch untersucht worden sind, kurz beschrieben werden:

Uvaria.

1. U. angustifolium.
   a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, lang, Schwammparenchym typisch.
   b) Epidermis einreihig, Zellen groß, Zellwand gebuchtet, Drusen nur in der oberen Epidermis, Behaarung fehlt.
   c) Kreisförmige, halbdurchbrechende Bastbeläge, im Schwammparenchym spärliche Secretzellen.

2. U. gigantea.
   a) wie 1a, nur kürzere Palissaden.
   b) Mittelgroße Epidermiszellen, Wandung oben gerade, unten gebuchtet, spärliche zweizellige Einzelhaare, sonst wie 1b.
   c) wie 1c.
3. U. connivens.
   a) Blattbau subisolateral, Palissaden einreihig, kurz, Schwammparenchym palissadenartig, einreihig, kurz, dann typisch.
   b) Epidermis einreihig, Zellen oben mittelgroß, unten groß, Zellwand oben gerade, unten gebuchtet, oben fast überall große Drusen, unten zerstreut kleine Drusen, Stomata auffallend groß, Behaarung fehlt.
   c) wie 1c.
4. U. chamae.
   a) wie 2a, Schwammparenchym lacunös.
   b) wie 3b, nur Drusen oben und unten in allen Zellen.
   c) wie 1c.
5. U. angolensis.
   a) wie 1a, Palissaden zweireihig.
   b) Epidermis einreihig, Zellen mittelgroß, Zellwand gebuchtet, verschwindend wenige kleine Drusen, sehr vereinzelte Büschelhaare.
   c) Bastbeläge durchgehend, schmal. Subepidermale, parallel zur Blattfläche verlaufende, schmale, wenig verzweigte Sklerenchymfasern. Im Schwammparenchym zahlreiche Ölzellen.
6. U. Klaineana.
   a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig (lang, kurz), Schwammparenchym lacunös.
   b) Epidermis einreihig, Zellen klein, Wandung gerade. Kleine, sehr zerstreute Drusen, sehr winzige, zahllose Sternhaare.
   c) Bastbeläge schmal und durchgehend, im Schwammparenchym spärliche Ölzellen.
7. U. globosa.
   a) Blattbau subisolateral, Palissaden zweireihig (lang, kurz), Schwammparenchym dicht mit kurzen Palissaden.
   b) Epidermis einreihig, hoch. Zellen groß, Wandung gebuchtet, Krystalle fehlen. Stomata klein. Sehr spärliche, aus zwei Einzelhaaren bestehende Büschelhaare.
   c) wie 6c.
8. U. leptoclada var. Holstii.
   a) Blattbau wie bei 7a.
   b) Epidermiszellen wie bei 7. Starke Cuticula. Krystalle sehr zerstreut. Oben Einzelhaare, unten von einer stielartigen Emergenz getragene, zahlreiche, 8—10—12-strahlige Büschelhaare.
   c) wie 7c.
9. U. scabrida.
   a) Blattbau wie 1a.
   b) wie 8b.
   c) wie 7c.
10. U. Dinklagei.
   a) wie 4a.
   b) Epidermis einreihig, Zellen oben mittelgroß, unten klein, vereinzelt kleine Drusen. Zahllose, 3—4-strahlige Büschelhaare neben gewöhnlichen Einzelhaaren. Papillöse Ausstülpung der unteren Epidermis.
   c) Stereom durchgehend, schmal. Sklerenchymfasern wie bei 5c. Spärliche Ölzellen.

11. U. mollis.
   a) wie bei 2a.
   b) In allen Zellen große Drusen. Zahlreiche Büschelhaare sonst wie 5b.
   c) wie 6c.
12. U. gabonensis.
   a) wie 2a.
   b) Epidermis einreihig, palissadenartig gestreckt, mit starker Cuticula. Zellen oben klein, unten mittelgroß, Wandung oben gerade, unten gebuchtet; kleine, zerstreute Drusen, vereinzelte Büschelhaare.
   c) wie 7c.
13. U. Poggei.
   a) wie 3a.
   b) Epidermis einreihig, Zellen klein, gebuchtet, oben überall kleine Drusen, unten spärlicher. Büschelhaare.
   c) wie 3c.
14. U. glabrata.
   a) wie 6a.
   b) wie 7b, nur unten Drusen ganz vereinzelt.
   c) wie 6c.
15. U. caffra.
   a) wie 2a.
   b) Epidermis einreihig, Cuticula oben und unten stark, Zellen mittelgroß, gebuchtet; kleine, verstreute Drusen, 2—3-strahlige Büschelhaare neben 6—8-strahligen Sternhaaren.
   c) wie 5c.
16. U. Sofa.
   a) wie 1a.
   b) wie 10b, Papillen fehlen.
   c) Stereom dreiviertel durchgehend, zahlreiche Ölzellen im Schwammparenchym.
17. U. Kirkii.
   a) wie 1a. b) wie 1b. c) wie 5c.

Asteranthe.

A. asterias.
   a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, lang, Schwammparenchym typisch.
   b) Epidermis einreihig, Zellen klein, Zellwand gebuchtet, äußerst wenige kleine Drusen, Einzelhaare.
   c) Breite, durchgehende Bastbeläge, subepidermale, parallel zur Blattfläche verlaufende Sklerenchymfasern, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

Meiocarpidium.

M. lepidotum.
   a) Blattbau wie bei Asteranthe.
   b) Epidermis einreihig, Zellen oben klein, unten groß, Wandung oben gerade, unten gebuchtet, kleine Drusen, zahllose Schildhaare.
   c) Stereom $^3/_4$ durchgehend, Ölzellen nur im Schwammparenchym.

Pachypodanthium.

P. Staudtii.
   a) Blattbau subisolateral, Palissaden zweireihig (lang, kurz), unterseits einreihige, kurze Palissaden, dann dichtes Schwammparenchym.

b) Epidermis einreihig, Zellen klein, sehr gerbstoffhaltig, Wandung gerade, verstreute kleine Drusen, äußerst spärliche Sternhaare.

c) Stereom an den unteren Palissaden beginnend, oben zur Hälfte durchbrechend spärliche Ölzellen.

P. confine.

a) Blattbau subisolateral, Palissaden einreihig, lang, Schwammparenchym mit einer Reihe kurzer Palissaden, dann typisch.

b) Epidermis dreischichtig, Zellen klein, gerbstoffreich, Wandung gerade, zahlreiche Büschel- und Sternhaare.

c) Stereom aus breiten, inneren Trägern bestehend, Ölzellen spärlich.

Cleistopholis.

1. Cl. glauca.

a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig (lang, kurz), Schwammparenchym typisch.

b) Epidermis einreihig, Zellen oben mittelgroß, unten klein, Wandung oben gebuchtet, unten gerade, verstreut kleine Drusen, Behaarung fehlt, jedoch subpapillöse Ausstülpung der unteren Epidermis vorhanden.

c) Innere Bastbeläge, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

2. Cl. patens.

a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, kurz, Schwammparenchym typisch.

b) Epidermis einreihig, Zellen mittelgroß, Wandung gebuchtet, spärlich verstreute Drusen, Behaarung fehlt.

c) wie 1 c.

3. Cl. Staudtii.

a) wie 2 a.

b) Epidermis einreihig, Zellen klein, Wandung gerade, oben verstreut kleine Drusen, unten zahlreiche große Drusen, Behaarung fehlt, hingegen Papillen.

c) wie 1 c.

4. Cl. Klaineana.

a) wie 1 a. b) wie 2 b. c) wie 1 c.

5. Cl. albida.

a) Blattbau subisolateral, Palissaden dreireihig (kurz, lang, kurz), Schwammparenchym mit einer Reihe sehr kurzer Palissaden, dann dicht.

b) Epidermis einreihig, starke Cuticula. Zellen sehr klein, Zellwand gerade, Mittelgroße Drusen. Behaarung fehlt.

c) Fast durchgehende breite Träger, Ölzellen besonders zahlreich im Schwamm- und Palissadenparenchym.

Anonidium.

1. A. Laurentii.

a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, kurz, Schwammparenchyum typisch.

b) Epidermis einschichtig, Zellen mittelgroß, Wandung oben gebuchtet, unten gerade, Drusen sehr spärlich, Behaarung fehlt.

c) Sehr geringe Bastbeläge, ∞ Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

2. A. Mannii.

a) Blattbau wie vorher.

b) wie 1 b, nur Zellen klein mit gerader Wandung oben und unten

c) Bastbeläge breit, sonst wie 1 c.

Uvariopsis.

U. Zenkeri.

a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig, sehr kurz, Schwammparenchym typisch.

b) Epidermis einschichtig, Zellen groß, Wandung gebuchtet, oben in allen Zellen klinorhombische Einzelkrystalle, unten fehlen die Krystalle. Behaarung fehlt.

c) Innere Bastträger, Ölzellen zahlreich und groß im Schwamm- und Palissadenparenchym.

Popowia.

1. P. elegans.

a) Blattbau subisolateral, Palissaden einreihig, kurz, Schwammparenchym mit einer Reihe kurzer Palissaden.

b) Epidermis einschichtig, Zellen sehr klein, Zellwand gerade, oben große Drusen, unten Einzelkrystalle, Behaarung fehlt.

c) Schmale, innere Bastbeläge, Ölzellen nur im Schwammparenchym.

2. P. Eminii.

a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, kurz, Schwammparenchym typisch.

b) Epidermis einschichtig, Zellen klein mit gebuchteter Wandung, oben und unten verstreute kleine Drusen, Einzelhaare.

c) wie 1 c, Ölzellen auffallend groß und schön.

3. P. ferruginea.

a) wie 2 a.

b) wie 2 b, Epidermis unten papillös ausgestülpt.

c) Bastbeläge fast durchgehend, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym

4. P. djurensis.

a) wie 2 a.

b) Epidermis einschichtig, Zellen mittelgroß mit gerader Wandung, verstreut kleine Drusen, sehr kleine Stomata, Papillen und Einzelhaare.

c) wie 3 c, Ölzellen nur im Palissadenparenchym.

5. P. fornicata.

a) wie 2 a, Schwammparenchym sehr lacunös.

b) wie 2 b, Stomata sehr klein, Papillen, Einzelhaare.

c) wie 3 c.

6. P. Vogelii.

a) wie 2 a.

b) Epidermis einschichtig, Zellen klein mit gerader Wandung, verstreut große Drusen, spärliche Einzelhaare.

c) wie 3 c.

7. P. foliosa.

a) wie 2 a. b) wie 6 b. c) wie 2 c.

Hexalobus.

1. H. grandiflorus.

a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig, lang, Schwammparenchym typisch.

b) Epidermis einschichtig, Zellen klein, Wandung gerade, verstreut kleine Drusen. Am Blatt fehlt die Behaarung, an der Blüte gewöhnliche Einzelhaare.

c) Durchgehende Bastbeläge, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

2. H. huillensis.

a) wie 1 a.

b) Epidermis einschichtig, Zellen mittelgroß mit gebuchteter Wandung, in der oberen Epidermis fast überall große Drusen, in der unteren zerstreut kleine Drusen; spärliche Einzelhaare.

c) wie 1 c.

3. H. senegalensis.
 a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig (lang, kurz). Schwammparenchym typisch.
 b) Epidermis einschichtig, Zellen oben groß mit gebuchteter Wand, unten klein mit gerader Wandung, oben verstreut große, unten verstreut kleine Drusen, Einzelhaare.
 c) wie 1 c, nur breitere Bastbeläge.

Xylopia.

1. X. africana.
 a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig (lang, kurz), Schwammparenchym sehr lacunös.
 b) Obere Epidermis zweireihig, Zellen sehr klein, gebuchtet, verstreute Einzelkrystalle, Einzelhaare neben Papillen.
 c) Schmale, durchgehende Bastbeläge, spärliche Ölzellen nur im Schwammparenchym.
2. X. aethiopica.
 a) wie 1 a.
 b) Epidermis oben zweireihig, Zellen klein, Wandung gerade, überall kleine Drusen, sonst wie 1 b.
 c) wie 1 c.
3. X. oxypetala.
 a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, Schwammparenchym sehr lacunös.
 b) Epidermis einreihig, Zellen mittelgroß mit gerader Wandung, oben in allen Zellen große Drusen, unten vereinzelt kleine Drusen, Behaarung fehlt.
 c) Breite, durchgehende Bastbeläge, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.
4. X. Elliotii.
 a) wie 1 a, Schwammparenchym etwas dichter.
 b) Epidermis einreihig, Zellen groß. Wandung bei hoher und niedriger Einstellung verschieden aussehend.
 c) wie 1 c.
5. X. odoratissima.
 a) wie 1 a.
 b) Epidermis einreihig, Zellen klein, Wandung gerade, oben überall große, unten überall kleine Drusen, Einzelhaare, Papillen.
 c) Breite, durchgehende Bastbeläge, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

Polyceratocarpus.

P. Scheffleri.
 a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig, kurz, Schwammparenchym typisch.
 b) Epidermis einschichtig mit starker Cuticula, Zellen mittelgroß, Wandung gebuchtet, verzahnt; Krystalle und Haare fehlen.
 c) Durchgehende starke Bastbeläge, Secretzellen auffallend groß (bis 66 μ).

Stenanthera.

St. gabonensis.
 a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, kurz, Schwammparenchym normal.
 b) Epidermis einschichtig, Zellen mittelgroß, Wandung oben gebuchtet, unten gerade. Krystalle und Haare fehlen.

c) Innere, ringförmige, breite Bastbeläge, schöne, große Ölzellen im Schwammparenchym meist in zwei Reihen über einander.

Enantia.

E. Kummeriae.

a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, Schwammparenchym lacunös.
b) Epidermis einschichtig mit starker Cuticula, Zellen klein, jedoch im Querschnitt bis 27 μ hoch, Wandung gerade. Fast in allen Zellen rhomboidische Einzelkrystalle. Stomata klein, Einzelhaare, Papillen.
c) Innere Bastbeläge, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

Artabotrys.

1. A. Thomsonii.

a) Blattbau subisolateral, Palissaden zweireihig (lang, kurz), Schwammparenchym dicht mit zweireihigen, kurzen Palissaden.
b) Epidermis einreihig mit starker Cuticula, Zellen klein, gebuchtet, vereinzelt kleine Drusen, Behaarung fehlt.
c) Innere breite Bastbeläge, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

2. A. aurantiacus.

a) Blattbau subisolateral, Palissaden zweireihig (lang, kurz), Schwammparenchym lockerer als bei 1, nur einreihige, kurze Palissaden.
b) Epidermis einschichtig, Zellen groß, Wandung gerade und gebuchtet erscheinend, sonst wie 1 b.
c) wie 1 c.

3. A. oligantha.

a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig, kurz, Schwammparenchym lacunös.
b) Epidermis einschichtig, Zellen sehr groß, Wandung gebuchtet, sonst wie 1 b.
c) wie 1 c.

4. A. nitida.

a) Blattbau wie 2 a.
b) wie 2 b, nur Drusen in allen Zellen.
c) Stereom sehr breit, fast durchgehend, Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

Anona.

1. A. glauca.

a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, sehr lang, Schwammparenchym typisch.
b) Epidermis zweireihig, an den Gefäßen mehrschichtig; starke Cuticula, Zellen groß, Zellwand gerade. Oben sehr große Drusen in allen Zellen, unten spärlicher und kleiner. Behaarung fehlt, Papillen.
c) Durchgehende, breite Träger, parallel zur Epidermis verlaufende innig verschlungene Sklerenchymfasern, Ölzellen zahlreich und groß, im Schwamm- und Palissadenparenchym.

2. A. reticulata.

a) wie 1 a.
b) Epidermis einreihig, Zellen mittelgroß, gerade, oben mittelgroße Drusen, unten kleine Drusen fast in allen Zellen, Stomata klein, ganz vereinzelt Einzelhaare mit auffallend langer Endzelle.
c) Breite, halbdurchgehende Träger, zahlreiche Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.

3. A. squamosa.
   a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, kurz, Schwammparenchym sehr dicht.
   b) Epidermis ein- bis zweireihig, Zellen groß, gebuchtet, verstreut kleine Drusen, Stomata auffallend klein, auffallend lange Einzelhaare.
   c) wie 2c.
4. A. palustris.
   a) Blattbau subisolateral, Palissaden einreihig, sehr lang, Schwammparenchym dicht mit kurzen, einreihigen Palissaden.
   b) Epidermis 2—3—4-reihig, Zellen oben mittelgroß, unten klein, Wandung gerade, zerstreute, kleine Drusen, Stomata sehr klein, Behaarung fehlt.
5. A. Klainei.
   a) wie 1 a.
   b) wie 4 b, nur Epidermis überall gleichmäßig dreischichtig; die innerste Zellschicht aus palissadenartig gestreckten Zellen bestehend.
   c) Bastbeläge durchgehend, ∞ Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.
6. A. senegalensis.
   a) Blattbau bifacial, Palissaden zweireihig (lang, kurz), Schwammparenchym sehr dicht.
   b) Epidermis zwei bis mehrschichtig, Zellen mittelgroß, Wandung gerade, kleine ∞ Drusen, Stomata klein, knäuelartig verschlungener Haarfilz aus langen Einzelhaaren.
   c) Bastbeläge $^3/_4$ durchgehend, sonst wie 1 c.
7. A. senegalensis var. cuneata.
   a) wie 1 a.
   b) Epidermis zweireihig, Zellen klein, Wandung gerade, sehr kleine Drusen, ∞ Stomata auf der Blattunterseite, desgleichen auch solche vereinzelt auf der Blattoberseite, leicht gekräuselte Einzelhaare.
   c) wie 1 c.

Isolona.

I. hexaloba.
   a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, Schwammparenchym typisch.
   b) Epidermis einschichtig, Zellen mittelgroß, Wandung gebuchtet, Krystalle und Haare fehlen, ∞ Stomata.
   c) Breite, durchgehende Bastbeläge, ∞ Ölzellen.

I. Heinsenii.
   Blattunterseite mit langen Einzelhaaren, sonst wie I. hexaloba.

Monodora.

1. M. myristica.
   a) Blattbau bifacial, Palissaden einreihig, Schwammparenchym etwas lacunös.
   b) Epidermis einschichtig, Zellen groß, Wandung gebuchtet, zahlreiche Drusen, zahlreiche Stomata, Behaarung fehlt.
   c) Breite, fast durchgehende Bastbeläge, zahlreiche Ölzellen im Schwamm- und Palissadenparenchym.
2. M. Preussii.
   Neben den Drusen auch rhomboedrische Einzelkrystalle, sonst wie M. myristica

A. Allgemeiner Teil.

1. Hautsystem.

a. Epidermis.

Der Besprechung über die Epidermis selbst soll einiges über die Cuticula vorausgeschickt werden. Ihrer Doppelfunction einerseits als Festigungsmittel überhaupt, andererseits als Schutzmittel gegen die Trockenheit oder gegen zu große Transpiration entsprechend, findet sich die Cuticula bei den Anonaceen naturgemäß hauptsächlich bei Pflanzen trockener, sonniger Standorte ausgeprägt, während die dem schattigen Urwald angehörenden des gleichen Schutzes nicht in diesem Maße bedürfen. Die Cuticula der Blattunterseite ist stets bedeutend schwächer, eine fast gleich starke Cuticula oben und unten zeigt die in der Delagoabay heimische *Uvaria caffra.* Eine auffallend starke Cuticula zeigten *Uvaria angolensis*, *U. caffra*, *Cleistopholis albida*, *Heteropetal. brasiliense*, *Goniothal. Gardneri*, *Popowia foliosa*, *Polyalthia hypoleuca*, *Artabotrys nitida*, *Anona glauca.* Bei *Goniothalam. Gardneri* war die Stärke der Cuticula von allen untersuchten Arten die größte, nämlich 19,5 μ. Hingegen zeigten die von Baum im Kunenegebiet in Höhen über 1000 m gefundenen, mehr xerophytischen Arten *Anona senegalensis* var. *subsessilifolia*, *A. senegal.* var. *cuneata* und *Xylopia odoratissima* var. *minor* in der Structur ihrer Cuticula nichts Auffälliges.

Die Cuticula ist in den meisten Fällen glatt und als eine gleichmäßig starke Haut den Epidermiszellen aufgelagert, eine Verzahnung mit den darunter liegenden Epidermiszellen findet sich nirgend, ebenso wenig die Ausbildung von besonderen Cuticularschichten oder die Ausscheidung von Wachs. Dagegen finden sich vereinzelt Cuticularleisten bei den weiter unten zu erwähnenden, mit papillösen Ausstülpungen versehenen Arten, die Papillen mit einander verbindend, in physiologischer Hinsicht nach Tshirch[1]) die Biegungsfestigkeit des Blattes bezweckend. Die Cuticularleisten präsentieren sich als leistenförmige Verdickungen, die nicht ganz bis zur Höhe der Papillen heranreichen. Sie finden sich nur vereinzelt bei einigen afrikanischen Arten, so bei *Cleistopholis glauca*, *Cl. Staudtii*, *Anona glauca* und *Enantia Kummeriae.*

Die Epidermis selbst ist bei der großen Mehrzahl der untersuchten Arten einschichtig, die Zellen meist isodiametrisch. Die Größe der Epidermiszellen und die Beschaffenheit der Seitenränder sind nach den verschiedenen Standorten naturgemäß verschiedene, sind zur Artcharakteristik jedoch gut zu verwenden. Bewohner trockener sonniger Standorte zeigen im allgemeinen Kleinzelligkeit der Epidermis und gerade, selten schwach gewellte Seitenränder, Bewohner des schattigen Urwaldes andererseits wiederum große

1) Linnaea 1880/82, p. 157 ff.

Zellen mit mehr oder minder stark gebuchteten Seitenwänden. Doch finden sich Ausnahmen hier wie dort. Als Vertreter des ersten Typus wären zu nennen: *Uvaria gabonensis*, *Uv. Sofa*, *Pachypod. Staudtii* und *confine*, *Cleistoph. Staudtii*, *Anonidium Mannii*, *Popowia ferruginea*, *P. Eminii*, *P. Vogelii*, *Heteropet. brasiliense*, *Goniothal. Gardneri*, *Asteranthe Asterias*, *Xylopia africana;* als Beispiele für den zweiten *Ellipeia leptopoda*, *Uvaria connivens*, *Uvariopsis Zenkeri*, *Popowia djurensis*, *Bocagea heterantha*, *Mitrephora celebica*, *Polyceratocarpus Scheffleri*, *Anona muricata*, *Monodora myristica.*

Besonders gut war eine typische Verzahnung der Epidermiszellen zum Zwecke, der Epidermis Festigkeit zu verleihen, zu beobachten bei *Ellipeia leptopoda, Alphonsea sclerocarpa* und *Polyceratocarpus Scheffleri.*

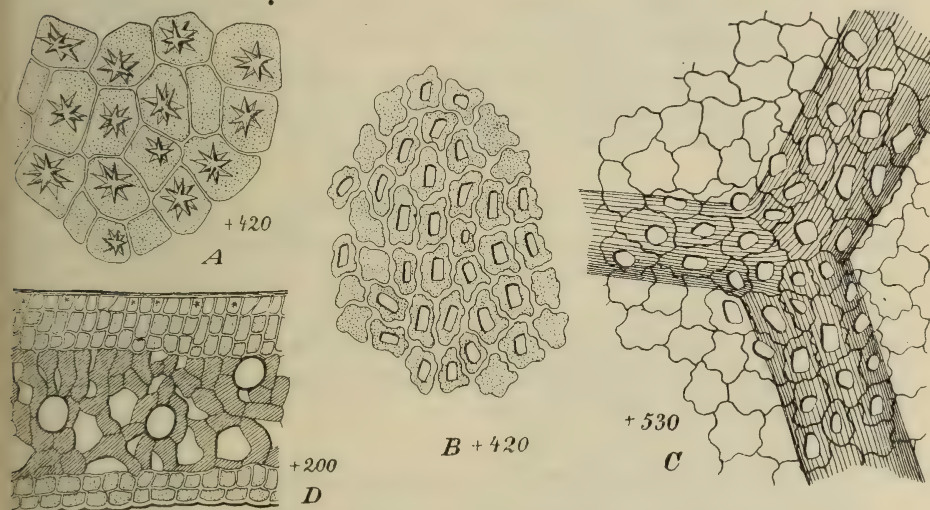


Fig. 1. *A Unona tomentella*, Drusen in der oberen Epidermis; *B Alphonsea sclerocarpa*, Einzelkrystalle derselben (beide Vergr. 420).; *C Ephedranthus parviflorus*, Einzelkrystalle über den Nerven (Vergr. 530); *D Cleistopholis albida*, Querschnitt durch das Blatt; subisolateraler Bau, Ölzellen (Vergr. 200).

Die Seitenwände, sowie die Innenwand der Epidermis zeichnen sich in der Regel durch ihre Zartheit aus, besonders wo sie gewellt oder gebuchtet sind. Starke Zellwände finden sich jedoch auch vereinzelt, auffallend stark bei *Goniothalamus Gardneri*, das sich schon durch seine starke Cuticula auszeichnete. Die Außenwand der Epidermiszellen ist dagegen im Verhältnis zu den Seitenwänden und der Innenwand meist stark verdickt, durch welche Eigenschaft die Cuticula in ihrer schützenden Function wesentlich unterstützt und die allgemeine Festigkeit des Blattes bedeutend erhöht wird.

Ebenfalls die Erhöhung der Festigkeit des Blattes bewirkt wohl auch

die bei einzelnen Anonaceen vorhandene mehrschichtige Epidermis. (Fig. 1 *D*). Dieselbe ist meist nur eine zweireihige Schicht, wird jedoch, insbesondere direct über den Gefäßbündeln, zuweilen zu einer Schicht von vier Zellreihen übereinander. Gerade dieser letzte Umstand scheint den wohl ausschließlichen Zweck des Schutzes am besten zu illustrieren. Im Flächenschnitt erscheinen die Zellen auch hier meist isodiametrisch, im Querschnitt über den Gefäßen bis 27 μ hoch, dann allmählich nach beiden Seiten hin sowohl in der Anzahl der Schichten, wie in der Höhe der Zellen abnehmend. Sehr gut zu beobachten ist dies bei *Ellipeia leptopoda*, *Pachypodanth. confine*, *Miliusa indica* und *Anona palustris*. Eine zweischichtige Epidermis besitzen von den untersuchten Arten ferner *Mitrephora Maingayi*, *Xylopia aethiopica*, *X. africana*, *Anona glauca*, *A. squamosa*, *A. senegalensis*, *A. senegalensis* var. *cuneata*, *A. senegal.* var. *subsessilifolia*. Eine dreireihige Epidermis mit palissadenartiger Streckung der untersten Zellreihe zeigt ferner *Anona Klainei*.

Eine palissadenartige Streckung des Epidermiszellwände, in physiologischer Hinsicht wohl die leichtere Wasserversorgung bezweckend, für *Anona squamosa* schon von Johow[1]) erwähnt, zeigt sonst nur noch *Uvaria gabonensis*.

Die Korkbildung konnte besonders gut beobachtet werden bei *Cleistopholis albida* und *Uvariopsis Zenkeri*. Sie erfolgt oberflächlich, ebenso wie Spencer Moore dies schon für *Stormia* erwähnt hat l. c. p. 302: »The phellogen layer lies close to the epidermis«. Eine Verschleimung der Epidermiszellwände konnte außer bei *Heteropetal. brasiliense* nirgends beobachtet werden. Dagegen wurde Gerbstoff häufig, hauptsächlich bei *Pachypodanthium Staudtii* und *confine*, gefunden.

b. Anhangsgebilde der Epidermis (Trichome).

Hierunter besprochen werden soll auch die einfache, von Solereder als »subpapillös« bezeichnete Ausstülpung der unteren Epidermiszellwände. Zunächst sei vorausgeschickt, dass sich Drüsenhaare oder Candelaberhaare oder Tannenbaumhaare nirgends finden, bei keiner der zahlreichen untersuchten Arten. Es kann deshalb das Fehlen dieser soeben erwähnten Haarformen als Familienmerkmal angesprochen werden.

Im übrigen ist durch Haarbildungen näher charakterisiert nur die Unterfamilie der *Uvarioideae*. Die häufigste Haarform der *Uvarioideae* und somit der Anonaceen überhaupt ist das einzellreihige, meist zweizellige, selten dreizellige Deckhaar. Dasselbe findet sich bei fast sämtlichen Untergruppen, meist nur auf der Blattunterseite, sowohl spärlich wie dicht gesät, nicht selten neben einer subpapillösen Ausbuchtung der Epidermiszellwände der unteren Seite, besonders gut zu beobachten bei *Popowia ferruginea*,

1) Pringsheim's Jahrb. XV. p. 308.

P. djurensis, *P. Vogelii*, *Xylopia africana*, *X. odoratissima* und *Enantia Kummeriae*.

Die Haare sind meist glatt, häufig borstenförmig. Die Stärke der Wandung ist überall eine recht bedeutende, das Zelllumen verschwindet jedoch nirgends. Die Trichome sind in die Epidermis eingesenkt, erreichen zuweilen eine bedeutende Länge, bestehen, wie schon erwähnt, aus zwei, seltener aus drei Zellen, die spitz auslaufende Endzelle hat meist einen braunen Zellinhalt und ist stets länger als die Fußzelle. Diese einfache

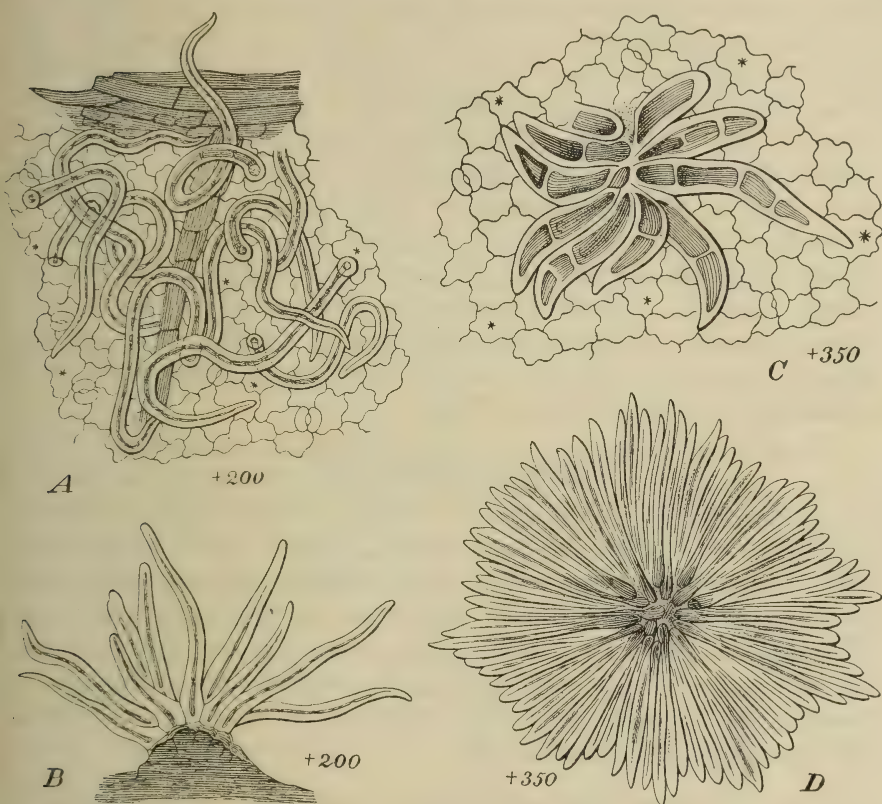


Fig. 2. *A Anona senegalensis*, lange, gewundene Haare (Verg. 200); *B Uvaria leptoclada*, Büschelhaare (Vergr. 200); *C Uvaria lucida*, Übergangsform zum Schildhaar; *D Meiocarpidium lepidotum*, Schildhaar (Vergr. 350).

Haarform findet sich, und zwar regelmäßig nur auf der Unterseite des Blattes, bei den Gattungen *Ephedranthus*, *Asteranthe*, *Guatteria*, *Cananga*, *Unona*, *Popowia*, *Miliusa*, *Piptostigma*, *Heteropetalum*, *Goniothalamus*, *Hexalobus*, *Xylopia*, *Enantia*, *Melodorum*, *Oxymitra*, *Anona* und *Rollinia*. Die beiden letzten, zu der Gruppe der *Anoninae* zusammengefassten Gattungen sind durch eine auffallend lange Endzelle besonders ausgezeichnet. Die

Endzelle ist hier durchgehend ungefähr drei Mal so lang wie die Fußzelle, speciell bei *Rollinia emarginata* 113 μ gegenüber 35 μ lang. Knäuelartig zu einem dichten Filz spiralig verschlungene Haare (cf. Fig. 2*A*) finden sich ganz vereinzelt bei *Anona senegalensis* und dessen Varietäten, sowie am jungen Blatt von *Xylopia odoratissima* var. *minor*. Schon makroscopisch auffallende, lange seidenglänzende Haare weist *Monanthotaxis Poggei* auf. Die Haare werden hier bis 1,7 mm lang. Filzartig dicht gesäte kurze einzellige Haare finden sich allein bei *Polyalthia hypoleuca*.

Bei weitem charakteristischer ist die Ausbildung der Haarformen bei den *Uvariinae*. Dieselben nehmen in dieser Beziehung geradezu eine Ausnahmestellung innerhalb der *Anonaceae*, speciell der *Uvarieae*, ein. Es findet sich nämlich bei den *Uvariinae* von dem oben beschriebenen einfachen Deckhaar bis zum Schild- oder Schuppenhaar eine Kette von Übergängen, in der die Büschel- und Sternhaare gewissermaßen in genetischer Hinsicht die Verbindungstypen bilden (Fig. 2*B* und *C*). Sehr schön ist dieser Übergang zur Schildhaarform zu beobachten bei *Uvaria caffra* und *U. lucida* (Fig. 2*C*). Das einfache Deckhaar findet sich, als Ausnahme bei dieser Untergruppe, nur bei der Section *Uvariodendron* der Gattung *Uvaria*, speciell bei *Uvaria gigantea*, bei der von neuem zur Gattung *Uvaria* gezogenen, früher selbständigen Gattung *Asimina*, sowie bei den Gattungen *Asteranthe*, *Ephedranthus* und *Guatteria*, bei letzterer von einer auffallenden, recht beträchtlichen Länge.

Hieran würden sich die als Büschelhaare zu verstehenden Haarformen anreihen. Ihre Entstehungsgeschichte konnte natürlich am Herbarmaterial nicht beobachtet werden. In fertigem Zustande präsentieren sie sich wie ein Büschel divergierender einfacher Haare, wobei die Fußzellen fest mit einander verbunden bleiben. Der Unterschied gegenüber dem unten zu erwähnenden Sternhaar besteht darin, dass das Büschelhaar mit seinen oft borstigen Einzelhaaren frei in die Luft hinausragt, während das Sternhaar sich mehr als Decke der Epidermis anschmiegt. Die Anzahl der zu einem Büschel gehörenden Haare ist verschieden, 2—5—9. Hierbei lassen sich folgende Gruppen unterscheiden:

α. Die Büschelhaare sitzen der Epidermis direct auf. Hierher gehörend: *U. bipindensis*, *cardiophyllum*, *angolensis*, *globosa*, *Dinklagei*, *mollis*, *gabonensis*, *Poggei*, *Sofa*, *Hamiltonii*, *macrophylla*, *hirsuta*. Bei *U. Dinklagei* und *U. Sofa* finden sich daneben auf der Blattoberseite spärliche Einzelhaare.

β. Die Büschel werden von einer stielartigen Emergenz getragen, auf der Blattoberfläche finden sich verstreute Einzelhaare: *U. leptoclada* var. *Holstii*, *U. scabrida*.

γ. Die einzelnen Strahlen werden zahlreicher, das Haargebilde schmiegt sich mehr der Epidermis an, wird zum Sternhaar, daneben noch ver-

einzelt Büschelhaare: *U. caffra*, *Klaineana*, *lucida*, *Ellipeia leptopoda*, *E. cuneifolia*.

Bei allen bis jetzt erwähnten Formen sind die Strahlen noch getrennt. Mit der Verwachsung derselben beginnen die Übergänge vom Sternhaar zum Schildhaar. Als Schildhaare werden daher, dem Vorgange Bachmann's[1]) folgend, diejenigen Formen bezeichnet, deren Strahlen von der Basis an bis mindestens zur Hälfte ihrer Länge mit einander verwachsen sind:

δ. Die Sternhaare gehen in Schildhaare über, sind sehr reichstrahlig, nach Bachmann bei *Duguetia* in die Epidermis bis zum Mesophyll eingesenkt, ohne Stiel. Die Strahlen sind äußerst dickwandig, mehr oder weniger mit einander verbunden, bei *Meiocarpidium lepidotum* fast bis zum Rand. Hierher nur *Meiocarpidium lepidotum* und nach Bachmann's Untersuchung *Duguetia bracteosa* Mart., *D. Spixiana* Mart. und befremdender Weise *Anona furfuracea* St. Hil., sowie nach Blenck[2]) unter der Bezeichnung »Sternhaar« *Duguetia bracteosa* Mart., *D. longicuspis* Benth., *D. Pohliana* Mart., *D. uniflora* Mart. Bei den vom Verfasser untersuchten Arten der Gattung *Anona* waren keine Schildhaare vorhanden. Ebensowenig hat Blenck solche bei den von ihm untersuchten Arten (darunter ebenfalls *Anona furfuracea* St. Hil.) gefunden. Es muss somit Bachmann ein falsch bestimmtes Exemplar vorgelegen haben.

2. Das mechanische System.

Die mechanischen Elemente sind bei den Anonaceen überall sehr reichlich und in sehr mannigfacher Form vertreten. Denn neben den gewöhnlichen Bast- und Libriformzellen finden sich zahlreiche Sklerenchymelemente, sei es nun in Form von Sklerenchymfasern oder von einfachen Steinzellen, sowie vereinzelt Spicularzellen. Diese sklerotischen Zellen finden sich bei den Anonaceen überall, in der Rinde sowohl wie im Mark, in vielen Laubblättern, häufig im Kelch- und Blumenblatt, im Pericarp und in der Samenschale. Es wird bei den einzelnen Abschnitten hierauf noch besonders Bezug genommen werden.

a. Anordnung der mechanischen Elemente im Stamm.

Die Bastfasern zeigen stets die typische, spindelförmige Gestalt mit longitudinal verlaufenden Tüpfelcanälen. Die Wandungen sind meist stark verdickt, das Lumen verschwindet jedoch nirgend, wenn es auch zuweilen recht eingeengt wird. Die Länge der spitz zulaufenden Zellen ist nicht bedeutend, für *Guatteria villosissima* St. Hil. nach Moeller höchstens

---

1) Bachmann, Schildhaare. — Flora 1886, p. 390 ff.

2) Blenck, Flora 1884, p. 98 ff.

1 mm lang. Die Bastzellen sind häufig innig verschmolzen, im Querschnitt meist rundlich, oft jedoch auch kantig. Was zunächst die secundäre Rinde anbelangt, so zeigen sich an ihr folgende constante Familienmerkmale:

α) Die Bastfasern an der Innenseite der Rinde sind auf dem Längsschnitt überall maschenartig angeordnet (Fig. 3 *D*). Nur MOELLER[1]) spricht von einem netzig-runzeligen Aussehen der Rindeninnenseite. Im übrigen ist von keinem der Autoren, auch nicht von SP. MOORE, darauf geachtet worden. Und dennoch ist diese Zeichnung der Innenrinde bei allen unter-

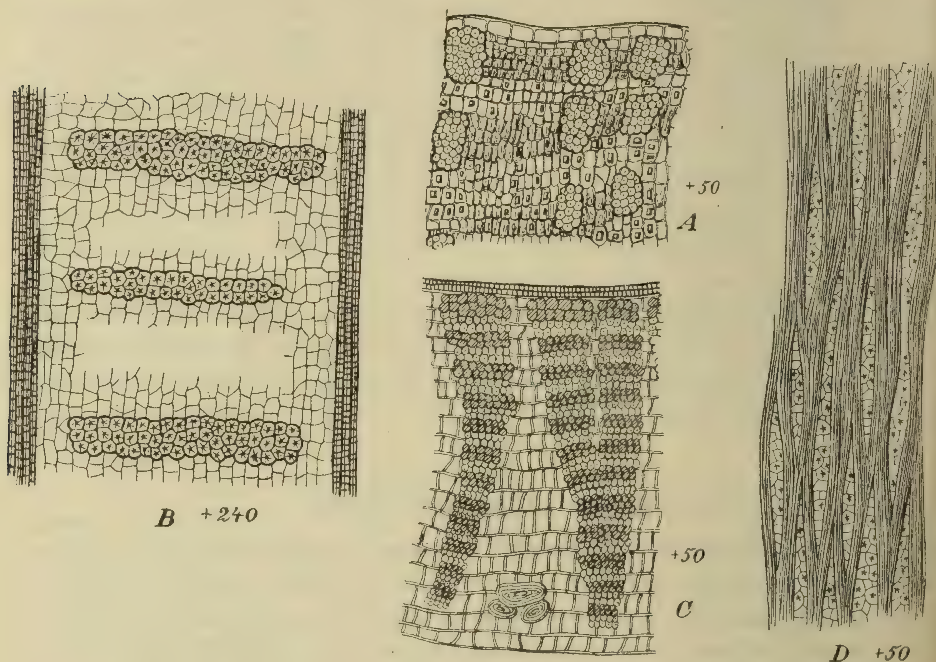


Fig. 3. *A Uvaria gigantea*, secundäre Rinde (Vergr. 50); *B Hexalobus grandiflorus*, Steinzelldiaphragmen im Mark (Vergr. 240); *C* Derselbe, secundäre Rinde (Vergr. 50); *D Anaxagoraea Scortechini*, Bastmaschen auf der Innenseite der Rinde (Vergr. 50).

suchten Arten, oft schon dem bloßen Auge bemerkbar, deutlich zu erkennen, besonders gut, wie die Abbildung zeigt, bei *Anaxogoraea Scortechini*.

β) Ein ferneres Familienmerkmal der Anonaceen ist die von den älteren Autoren erwähnte »Schichtung in Hart- und Weichbast«, d. h. eine tangentiale Anordnung von Bastzellreihen, welche einerseits nur durch die Markstrahlen, andererseits nur durch das sie ausfüllende Leptom unterbrochen werden, derart, dass eine deutliche Schichtung zu stande kommt, so dass am Querschnitt zarte helle und dunkle Linien in ungewöhnlicher Regelmäßigkeit mit einander abwechseln (Fig. 3 *C*). Diese Anordnung illustriert in hervorragender Weise die Zweckmäßigkeit der Verteilung der

1) MOELLER, Rindenanatomie, 1882, p. 225 f.

mechanischen und leitenden Gewebe. Durch die peripherische, kreisförmige Lagerung der Bastmassen werden, wie leicht ersichtlich, nicht nur die Leptomteile geschützt, sondern auch die Biegungs- und Druckfestigkeit der Rinde überhaupt erhöht Meist übertreffen die Bastreihen die Leptomteile an Menge, doch findet sich auch eine gleichmäßige Verteilung beider, so bei *Enantia Kummeriae* und *Monodora Preussii.* Die Bastzellreihen bestehen meist je aus 3—4—6 Zellagen über einander, die Anzahl der Bastzellreihen selbst beträgt 2—4—6—12. Spencer Moore beschreibt das für *Ephedranthus* folgendermaßen: »The soft bast is normal, while the hard bast in each phloëm region is composed of two or three masses of fibres, of which the othermost hat the greatest thickness. These masses frequently run right across and so stup up the medullary rays«. Eine Ausnahme hiervon macht nur die Anordnung der Bastzellen bei den Gattungen *Stormia* Sp. Moore und *Anonidium* Engl.-Diels. Spencer Moore schreibt über *Stormia brasiliensis* Sp. M. folgendes: »In the phloëm the fibres, parenchym and small sive-tubes with companion-cells are in every respect normal. The sections, made by me, showed usually four groups of bastfibres: of these the three inner have their long axes tangential, the outer group being elongated in a radial plane.« Man hat darunter zu verstehen, wie dies auch für *Anonidium Mannii* zutrifft, dass die äußere stärkere Bastzellreihe halbmondförmig herumgeht, während die inneren Bast- und Leptomschichten concentrisch angeordnet sind. Besonders zahlreiche Bastzellschichten über einander zeigen unter anderen *Enantia chlorantha*, *Cleistochlamys Kördtii*, *Uvariopsis Zenkeri*, *Goniothalamus Gardneri* und *Hexalobus grandiflorus.* Bei den letzteren wurden zwölf Reihen gezählt. Im allgemeinen sind sechs Reihen über einander am häufigsten beobachtet worden, nur bei der subtropischen *Uvaria* (früher *Asimina*) *pygmaea* bestehen ausnahmsweise nur zwei Reihen, die innere zwei, die äußere fünf Zelllagen hoch. Eine Verzweigung und Anastomose der Bastzellreihen unter einander in radialer Richtung ist selten, bei *Guatteria australis* und *Artabotrys Thomsonii* jedoch gut zu beobachten. Völlig eine Ausnahme bildet allein die Gattung *Eupomatia.* Schon Baillon erwähnt in seinen »Recherches organogéniques sur les *Eupomatia*« in Adansonia IX. p. 23 über *Eupomatia Bennettii*: »Les faisceaux libériens n'ont pas ici cette forme de lignes brisées à angles et à segments à peu près tous egaux et se touchants entre elles par les sommets de ces angles, forme si prononcé dans les Anonacées. Sur une coupe transversale d'un jeune rameau frais de l'*Eupomatia Bennettii* on aperçoit un parenchyme cortical à cellules nombreuses, inégales, peu serrées les unes contre les autres, et contenant ou de la chlorophylle en masses ou ça et là un liquide rose transparent. Les faisceaux libériens nombreux, inégaux entre eux, ont sur cette coupe l'apparence de croissants d'un blanc mat, et se montrent totalement indépendants les uns des autres«. Dasselbe kann auch Ver-

fasser betreffs *Eupomatia laurina* bestätigen. Es fehlt völlig die oben beschriebene concentrische Schichtung. Es finden sich nur unregelmäßige, große Haufen von Bastzellen, welche die Markstrahlen zwischen sich hindurchlassen, aber keineswegs regelmäßig tangential angeordnet sind wie bei den übrigen Anonaceen.

γ) Dadurch dass, wie unten erwähnt werden wird, die Markstrahlen sich nach außen hin erweitern, nimmt der Phloëmteil häufig keilförmige Gestalt an, ähnlich wie bei den Tiliaceen und Malvaceen, indem einerseits die Phloëmpartien sich nach außen verschmälern, die Markstrahlen andererseits sich nach außen erweitern (Fig. 3 *C*). Sehr gut zu beobachten ist dies bei *Polyceratocarpus Scheffleri*, *Hexalobus grandiflorus*, *Artabotrys Thomsonii* und *Guatteria australis*.

Zu besprechen wären hier ferner die mechanischen Elemente des secundären Holzes, das Libriform. Dieselben sind sowohl auf dem Querschnitt wie auf dem Längsschnitt Ersatzfasern sehr ähnlich, derart, dass man auf den ersten Blick meint, man habe es mit parenchymatischen Elementen zu thun. Sie sind besonders im Frühlingsholz weitlichtig und dünnwandig, erst im Herbstholz werden sie dickwandiger und das Lumen enger, derart, dass sie beiden Zwecken, sowohl der Festigung als auch der Wasserleitung in fast gleichmäßig verteiltem Maße zu dienen scheinen. Darauf weisen auch die spaltenförmigen, meist mit kleinem Hofe versehenen Tüpfelcanäle hin. In dem Abschnitte über das Leitungssystem wird Verfasser hierauf noch einmal zu sprechen kommen.

Dagegen müssen die in physiologischer Hinsicht mehr localmechanischen Zwecken dienenden sklerenchymatischen Elemente noch des näheren besprochen werden. Innerhalb des sonst zartwandigen Periderms kommen die sklerotischen Zellen nur vereinzelt vor, zerstreut oder in einfachen Reihen, gut zu beobachten u. a. bei *Uvaria gigantea* und *Guatteria villosissima*. Dagegen finden sich häufig ganze Nester von Sklerenchymzellen, meist regellos verstreut, in durchfallendem Lichte heller erscheinend, mit vielschichtiger, stark verdickter Membran in der secundären Rinde neben den typischen Bastzellen, häufig die Markstrahlen begleitend, wie Spencer Moore dies schon von *Stormia brasiliensis* erwähnt: »The medullary rays, one, two or three cells thick in the xylem, become widened on passing into the phloëm and are here sometimes strengthened by single or aggregated sclerotic parenchym elements«. Sklerenchymzellen finden sich fast bei allen untersuchten Arten. Eine regelmäßige Anordnung nehmen sie nach den Untersuchungen Moeller's ausnahmsweise ein bei *Guatteria villosissima* St. Hil. Moeller schreibt darüber: »Die *Guatteria*-Rinde besitzt ein ausgezeichnetes Merkmal in der sonst bei keiner Rinde beobachteten Zusammensetzung der Sklerenchymplatten aus sklerotischen Krystallzellconglomeraten an der Außenseite und Bastfasersträngen an der Innenseite«. Es ist dies keineswegs für die ganze Gattung *Guatteria* gültig. *Guatteria australis*

zeigt z. B. diese Anordnung nicht. Es scheint somit also nur ein Artmerkmal von *Guatteria villosissima* vorzuliegen. Des näheren führt Moeller hierüber aus: »Jede Sklerenchymgruppe besteht in ihrer äußeren Hälfte aus kleinen, meist isodiametrischen Steinzellen (0,04 mm), die fast ausnahmslos ein Rhomboëder einschließen und in der inneren Hälfte aus Bastfasern, welche dicht verbunden, spulenrund, dünn (0,15 mm), vollkommen verdickt, höchstens 1 mm lang und spitzendig sind«.

Steinzellen finden sich außerdem in großen Mengen im Mark der Anonaceen. Schon Sp. Moore erwähnt sie bei den von ihm untersuchten Arten *Ephedranthus parviflorus*, *Guatteria silvicola* und *Stormia brasiliensis*, desgleichen Baillon für *Anona muricata*, *Artabotrys intermedia* und *Xylopia aethiopica*[1]). Nach des Verfassers eigenen Untersuchungen findet sich das Vorkommen von Steinzellen im Mark mit wenigen Ausnahmen, bei allen Anonaceengattungen. Ebenso ist auch die Anordnung in Diaphragmen, also die Fächerung des Marks, im allgemeinen die Regel. Besonders schön ist die Fächerung zu beobachten bei *Melodorum fulgens*, *Goniothalamus Gardneri* (Fig. 3 *B*), *Guatteria australis*, *Hexalobus grandiflorus*, *Popowia foliosa*, *Stenanthera gabonensis* u. a. Regellos gelagert dagegen, zu großen Massen vereint und fest in einander gefügt finden sich die Steinzellen im Mark von *Meiocarpidium lepidotum*, *Uvariopsis Zenkeri* und *Rollinia emarginata*. Die Steinzellen im Mark fehlen, wie dies schon Baillon angiebt[2]), völlig bei der Gattung *Eupomatia*. Verfasser kann das nur bestätigen und noch hinzufügen *Uvaria* (*Asimina*) *pygmaea* und die Gattung *Monodora*. Bei der Gattung *Isolona* waren Steinzellen im Mark vorhanden. Das Fehlen der Steinzellen im Mark ist bei den Anonaceen etwas derart Auffallendes, dass die betreffenden Gattungen hierdurch in ganz hervorragender Weise gut charakterisiert werden.

b. Anordnung der mechanischen Elemente im Blatt.

Bei sämtlichen untersuchten Arten sind die Gefäße im Blatt von schützenden Bastgurtungen umgeben, besonders stark natürlich sind die kreisförmigen Bastbeläge des Mittelnerven. Diese Bastschutzscheiden sind nun verschiedener Art. Sie sind entweder

α) einfache innere Träger, d. h. sie liegen nur im Mesophyll und sind von der Epidermis durch Assimilationsgewebe getrennt. Sie sind in diesem Falle meist stark, oft dachig gebaut, im allgemeinen die häufigste Form. Sie finden sich, obwohl hier und da mit Ausnahmen, bei den Gattungen bezw. Arten: *Pachypodanth. confine*, *Guatter. villosissima*, *Cleistopholis*, *Anonidium*, *Anaxagoraea*, *Unona*, *Mezettia*, *Heteropetalum*, *Mitrephora*, *Enantia*, *Melodorum*, *Oxymitra*, *Rollinia* und *Eupomatia*.

---

1) Histoire des plantes I. p. 265.

2) Adansonia IX. l. c.

β) Die Bastgurtungen durchbrechen das Palissadengewebe, reichen jedoch nicht bis an die Epidermis heran. Diese Form zeigen von den untersuchten Arten die Blätter der Section *Uvariodendron*, von *Pachypodanthium Staudtii*, *Meiocarpidium*, *Guatteria*, *Cananga*, *Polyalthia*, *Popowia*, *Alphonsea*, *Bocagea*, *Goniothalamus*, *Artabotrys* und *Monodora*.

γ) Die beste Aussteifungs- und Schutzvorrichtung zeigen die mit subepidermalen Trägern versehenen Blätter. Hier gehen die mestomgefüllten Bastbeläge bis dicht an die Epidermis heran, bisweilen recht schmal, nur 2—3 Bastzellen neben einander liegend, häufiger von großer Mächtigkeit, bis 6—8 Zellreihen breit und hoch, erzielen also neben dem Schutz der Leitbündel eine große Festigkeit des Blattes selbst. Hierher gehören die Gattungen *Sageraea*, *Uvaria*, *Ellipeia*, *Miliusa*, *Mitrephora*, *Hexalobus*, *Xylopia*, *Polyceratocarpus*, *Anona* und *Isolona*.

Wie auch sonst innerhalb der Familie der Anonaceen, so bieten auch hier die Bastbeläge nicht nur keinen Anhalt zu scharfer Umgrenzung, sondern zeigen eher Abweichungen innerhalb sonst gut charakterisierter Gruppen. Man könnte infolgedessen glauben, dass hier nur Epharmoseerscheinungen vorlägen, wenn nicht an jungen, im hiesigen Kolonialpflanzenhaus aus Samen gezogenen Keimpflänzchen die gleiche Structur gefunden worden wäre, und wenn nicht Pflanzen der verschiedensten Regionen innerhalb derselben Gattung den gleichen Bau aufweisen würden. Es muss deshalb genügen, die Bastbeläge als gutes Gattungs-, bezw. Artmerkmal verwenden zu können.

Eine fernere vortreffliche Festigkeitseinrichtung besitzen Blätter einiger Gattungen darin, dass sich Sklerenchymelemente in hervorragender Weise an der Festigung des Blattes beteiligen. Blenck ist der erste, der darauf in seiner Arbeit »Über die durchsichtigen Punkte in den Blättern«[1]) aufmerksam gemacht hat. Solereder hat die Angaben Blenck's direct übernommen und denselben nichts Neues hinzugefügt. Die wertvollen Angaben Blenck's[2]) fußen hauptsächlich auf den Untersuchungen amerikanischen Herbarmaterials. Es können deshalb, nachdem nunmehr von Seiten des Verfassers die Untersuchungen afrikanischer, asiatischer und amerikanischer Anonaceen vorliegen, die beiderseitigen Ergebnisse zusammengefasst werden. Blenck hat in den von ihm untersuchten Arten zwei verschiedene Formen von Sklerenchymfasern gefunden, parallel zur Blattfläche verlaufende Sklerenchymfasern und senkrecht das Blatt durchsetzende, feine, durchsichtige Punkte hervorrufende Spicularzellen. Mögen zuerst die Sklerenchymfasern betrachtet werden. Dieselben verlaufen, dicht in einander verflochten, parallel der Blattfläche, meist dicht unter der oberen Epidermis, zwischen dieser und dem Palissadenparenchym, seltener innerhalb des Mesophylls.

---

1) Flora, 67. Jahrg., 1884, Nr. 4, p. 57.

2) l. c. p. 97—99.

Auch hier sind, übereinstimmend nach des Verfassers und Blenck's Untersuchungen, vornehmlich wieder die *Uvariinae* durch das Vorkommen der Sklerenchymfasern ausgezeichnet, während bei den anderen Gruppen nur verschwindend wenige Arten diese Schutzvorrichtung erhalten haben. Auch innerhalb der *Uvariinae* sind nicht alle Gattungen und innerhalb dieser Gattungen keineswegs alle Arten durch das Vorkommen dieser Zellformen charakterisiert. Die Arten, bei denen Blenck Sklerenchymfasern gefunden hat, finden sich mit einem diesbezüglichen Vermerk in dem Verzeichnis der von ihm untersuchten Arten[1]. Verfasser hat außerdem noch bei folgenden Arten den gleichen Befund gemacht:

Sageraea elliptica,
Uvaria Dinklagei, *caffra*, *angolensis*, *Afzelii*, *Kirkii*, *ceylanica*.
Asteranthe Asterias,
Guatteria australis, *villosissima*, *Sellowiana*,
Heteropetalum brasiliense,
Anona glauca, *Anona senegalensis*.

Die schon erwähnten Spicularzellen hat Blenck ebenfalls zuerst für die Anonaceen gefunden. Er erklärt dieselben als Sklerenchymzellen, welche wenig oder nicht verästelt sind, senkrecht durch das Palissadengewebe ziehen und häufig durch die ganze Dicke des Blattes reichen. Er erwähnt dieselben bei folgenden sechs Arten:

Uvaria concinna	*Duguetia leptocarpa*
Guatteria blepharophylla	*D. uniflora*
G. veneficiosum	*Anona sessiliflora*.

Verfasser selbst hat außer bei *Heteropetalum brasiliense* unter den von ihm untersuchten Arten Spicularzellen nirgends gefunden. Dieselben sind somit innerhalb der Anonaceen verschwindend wenig vertreten, hauptsächlich wiederum bei den *Uvariinae*, die schon des öfteren, wie erinnerlich, in dieser Beziehung eine Ausnahmestellung einnahmen. Bei *Heteropetalum brasiliense* ist, wie Fig. 4 zeigt, die Verästelung der Sklerenchymzellen eine sehr auffallende und das sich darbietende Bild ein sehr interessantes. Unterhalb der beiderseitigen Epidermis verläuft je eine ununterbrochene Reihe von Sklerenchymfasern, welche in das auf der Ober- und Unterseite des Blattes befindliche Palissadengewebe, in senkrechter Richtung, meist nur bis zur Höhe der Palissaden, selten diese überragend,

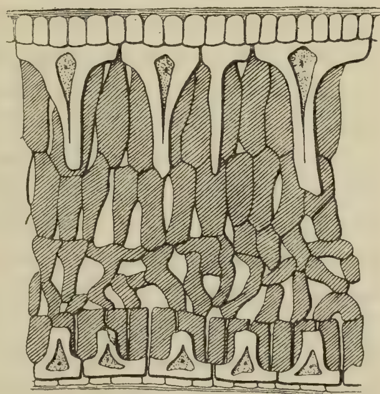


Fig. 4. *Heteropetalum brasiliense*. Blattquerschnitt mit Spicularzellen (Vergr. 240).

1) l. c. p. 97—99.

Ausläufer von ebensolchen sklerotisch veränderten Zellen entsendet, so eine vorzügliche Festigkeit des Blattes bewirkend.

Zellen mit sklerotisierter Membran wurden ferner beobachtet im Kelch- und Blumenblatt, im Pericarp und in der Samenschale. Die Steinzellen treten hier, ähnlich wie in der secundären Rinde, in Form von eng aneinander geschlossenen Haufen auf und bedingen die Festigkeit der äußerst starken Kelch- und Blumenblätter, sowie die steinähnliche Härte der Frucht- und Samenschalen. Näheres hierüber in Abschnitt 8.

3. Assimilationssystem.

Das grüne Gewebe der Anonaceenblätter ist stets differenziert in Palissaden- und Schwammparenchym, auch nehmen die Palissaden meist einen beträchtlichen Raum ein, nur vereinzelt sind sie sehr reduciert und wird das Mesophyll mächtiger, so bei *Eupomatia laurina*, wo die Palissaden nur 46 μ hoch sind, und bei *Goniothalamus Gardneri*, wo sie die nur geringe Höhe von 39 μ erreichen. Die Form der Palissaden ist die gewöhnliche cylindrische, sie sind unten ebenso weit wie oben. Gewöhnlich sind nur ein oder zwei Palissadenreihen ausgebildet. Eine dritte Reihe findet sich nur selten, so bei *Goniothalamus Gardneri*. Bei einigen wenigen Arten geht dann gleichzeitig der sonst bifaciale Blattbau in einen subisolateralen über, indem auf der Blattunterseite eine Reihe sehr kurzer Palissaden ausgebildet ist. Gleichzeitig wird alsdann das Mesophyll sehr dicht, der Intercellularraum sehr minimal, während mit dem Rückgang des Palissadenparenchyms das transpiratorische Schwammparenchym lockerer und lacunöser wird. Die Angaben Areschoug's über den Einfluss des Klimas auf die anatomische Structur der Blattorgane hat Verfasser nur bestätigt gefunden. Es zeigen die Blätter derjenigen Anonaceen, die dem tropischen Urwald, der Region der Hydromegathermen, angehören, durchschnittlich geringe Palissaden und mächtiges lacunöses Schwammparenchym, sind somit verhältnismäßig kräftige Transpirationsorgane, während die Blätter derjenigen Anonaceen, die an das regenärmere Gebiet der Xerophyten grenzen, im extremsten Falle fast isolateralen Blattbau, starke Palissaden und weniges, dichtes Schwammparenchym mit sehr verminderten Lacunen aufweisen, zuweilen combiniert mit einer starken Cuticula und der Ausbildung eines Hypoderms. In dieser Form sind die Blätter dann äußerst schwache Transpirationsorgane und gegen Temperatureinflüsse wenig empfindlich. In ausgezeichneter Weise zeigt diese Combination *Pachypodanth. confine.* Einen Übergang zwischen beiden Formen zeigen u. a. ferner *Heteropetal. brasiliense*, *Cleistopholis albida*, *Anona senegalensis*.

Für einige wenige Anonaceen, speciell Arten der Gattungen *Anona* und *Rollinia* erwähnt Blenck[1]) das Vorkommen von Schleimzellen sowohl

1) l. c. p. 57.

im Palissaden- wie Schwammparenchym, der Form nach von kugeliger Gestalt, mit stark verdickter Membran und bis auf eine schmale Spalte verringertem Zelllumen. Auch hierin muss ein besonderer Schutz gegen starke Verdunstung erblickt werden, indem die quellenden Schleimzellen das Blatt wie mit einer Gelatineschicht schützend abschließen.

Armpalissadenparenchym ist nirgends ausgebildet. Desgleichen finden sich nirgends in den Zellen des Mesophylls Krystalleinlagerungen. Dagegen finden sich häufig gerbstoffhaltige, im trockenen Blatt daher braun gefärbte Mittelschichten, so bei *Popowia ferruginea*, *Mezettia parviflora* u. a. Die Beteiligung des jungen Stengels an der Assimilation kann nicht langanhaltend sein, da Korkbildung schon frühzeitig eintritt. Das assimilierende Gewebe der primären Rinde weist weitere Eigentümlichkeiten sonst nicht auf, palissadenartige Streckung der Rindenparenchymzellen in radialer Richtung konnte gut bei *Monodora myristica* beobachtet werden.

4. Leitungssystem.

Die stoffleitenden Elemente innerhalb der Rinde und des Holzes der Anonaceen bieten im großen und ganzen nicht viel Auffallendes. Auch die Arbeiten, die bereits hierüber existieren, so von Moeller und Molisch, Solereder und Gamble, sprechen stets von einem verwandten Bau der untersuchten Arten, und Gamble, der noch bisher die umfangreichste Untersuchung angestellt[1]), kommt ebenfalls zu dem Schlusse: »The structure of the different species of this family is so uniform, that no attempt has been made to give generic characters«. Verfasser kann dies nur bestätigen, wenn auch hier und da irgend ein besonderes Merkmal zu erwähnen sein wird. Wie schon in dem Abschnitt über die mechanischen Elemente gesagt worden ist, zeigt die Rinde stets tangentiale Bastzellenreihen. Die Elemente des von den Bastzellenreihen eingeschlossenen Leptoms sind kleinzellig und dünnwandig, die Siebröhren verlaufen in unregelmäßigen Strängen, die Siebplatten sind äußerst zartporig und dicht gereiht.

Die Gefäße liegen im secundären Holz in größeren oder kleineren Gruppen, fast stets von Holzparenchym umgeben, häufig zu wenigen oder mehreren radiale Reihen bildend. Ihr Durchmesser ist äußerst verschieden, durchschnittlich 0,05—0,075 mm. Doch finden sich in dem poröseren periaxialen Teil auch größere Weiten, so bei *Xylopia aethiopica* A. Rich. nach Moeller bis 0,15 mm, bei *Melodorum bancanum* Schimper nach Schenck[2]) sogar bis 0,23 mm. Die Perforation der Gefäße ist stets einfach, meist elliptisch, selten rund. Berühren sich die Gefäße oder grenzen die Gefäße an Markstrahlenparenchym, so finden sich kleine Hoftüpfel, 0,003—0,006 mm weit. Die Scheidewände sind meist horizontal, selten etwas ge-

1) Indian Timbers p. 8.

2) Anatomie der Lianen p. 59.

neigt. Diese einfache Perforation ist ein allgemeines Merkmal aller untersuchten Anonaceen, von dem Abweichungen nicht vorkommen. Eine ganz vereinzelte, sehr interessante Erscheinung, die deshalb hier nicht unerwähnt bleiben soll, erwähnt Molisch für die Gefäße von *Anona laevigata* Mart.[1]): »Neben den zarten Markstrahlen bemerkt man zahlreiche, schneeweiße, scharf begrenzte Punkte, die mit einer weißen Masse erfüllt sind. Einige der Tracheen bergen auf kleinere oder größere Strecken hin im Inneren eine bräunliche Masse, andere — und das ist der bei weitem größte Teil — führen in ihrem Lumen einen schneeweißen krystallinischen Körper. Der letztere erfüllt auf große Strecken als ein Continuum die Gefäßelemente. Der Inhaltskörper leuchtet unter dem Polarisationsmikroskope bei gekreuzten Nichols mit lebhaftem Farbenspiel auf. Er löst sich in Salzsäure oder Essigsäure unter lebhafter Gasblasenentwickelung total. Schwefelsäure bringt ihn unter gleichzeitiger Bildung von Gypsnadeln ebenfalls in Lösung, ein Vorgang, der im Mikroskop sehr leicht verfolgt werden kann. Wir haben hier ein sehr interessantes Vorkommen von $CaCO_3$ vor uns, das im ganzen Pflanzenreiche nach den bisherigen Untersuchungen vereinzelt dasteht«.

Betreffs des Holzparenchyms ist schon erwähnt worden, dass in der Regel die Gefäße des secundären Holzes von parenchymatischen Zellen umsäumt werden. Im übrigen bildet das Parenchym bei allen untersuchten Arten meist einreihige, tangentiale Züge, welche, die Markstrahlen kreuzend, eine charakteristische deutliche Felderung hervorrufen, und dem Querschnitt nach Moeller bei *Xylopia aethiopica* A. Rich. das Aussehen eines »Spitzengrundes« erteilen. Die Zellen sind porös, dünnwandig, 0,012—0,015 mm breit. Diese tangentiale Fächerung des Holzes durch parenchymatische Zellen wird schon von allen Autoren als gutes Charakteristicum erwähnt und schon Gamble bezeichnet dieselbe als ein ausgezeichnetes Familienmerkmal der Anonaceen: »Medullary rays, fine to moderately broad, joined by numerous fine transverse bars. These transverse bars furnish an excellent character for distinguishing the wood of Anonaceae from that of most other families«. In der That bildet diese Fächerung, die Verfasser bei sämtlichen Gattungen gefunden hat — nur äußerst selten wurden die tangentialen Binden an einzelnen Stellen unterbrochen, z. B. bei *Guatteria australis* — ein vorzügliches Familienmerkmal der Anonaceen, besonders wertvoll für die scharfe Abgrenzung gegen die verwandten Magnoliaceen und Myristicaceen, mit denen sie sonst auch in anatomischer Beziehung viel Gemeinsames haben.

Den größten Teil des secundären Holzes bildet das Libriform. Wie schon im mechanischen Teil erwähnt, scheint das Libriform in ziemlich gleichem Maße hier mechanischen und wasserleitenden Zwecken zu dienen. Die Wandung ist, zumal im Frühlingsholz, recht dünn, das Lumen recht

1) Sitzungsber. d. Kais. Acad. der Wissensch. zu Wien. Mathem.-naturwiss. Classe 80. 1, 1879, p. 79.

weit, und erst das Herbstholz wird dickwandiger und englichtiger. Andererseits wieder sind die spaltenförmigen Tüpfel sehr klein, der Hof desgleichen häufig sehr minimal und undeutlich. Es liegt hier demnach ein Fall vor, in welchem die physiologische Doppelfunction histologisch scharf zum Ausdruck kommt, und es ist nur fraglich, ob hier mechanische Elemente zu Leitungszwecken oder stoffleitende Elemente zu mechanischen Zwecken herangezogen worden sind und eine dementsprechende histologische Umgestaltung erfahren haben.

Soweit ersichtlich, weist allein die Gattung *Eupomatia* eine deutliche große Hoftüpfelung auf, somit ein gutes Merkmal der *Eupomatioideae* bildend. Baillon ist der erste, der hiervon Erwähnung thut[1]), Verfasser kann für *Eupomatia laurina* den Befund ebenfalls bestätigen. Baillon schreibt hierüber: »Les fibres ligneuses ont des trous arrondis ou elliptiques, et des aréoles profondes qui se correspondent exactement dans deux fibres voisines et forment des cavités biconvexes, quelquefois très-nettes«.

Die Markstrahlen, überall deutlich sichtbar, häufig schon mit freiem Auge zu erkennen, sind selten ein-, meist zwei- bis dreireihig, mit radial gestreckten, zartwandigen Zellen. Doch finden sich auch, und zwar durchaus nicht selten, häufig auch bei derselben Art vier bis fünf Zellreihen neben einander, so bei *Uvariopsis Zenkeri, Polyceratocarpus Scheffleri, Enantia Kummeriae* und *Uvaria gigantea.* Bei *Uvariopsis Zenkeri* erreichen dieselben die als größte beobachtete stattliche Breite von 0,125—0,15 mm. Beim Eintritt in die secundäre Rinde erweitern sich, wie schon im Abschnitt über die Anordnung der mechanischen Elemente berichtet wurde, die Markstrahlen trompetenförmig nach außen, während der Phloëmteil sich dementsprechend verschmälert. Schon Gamble und Spencer Moore haben das für die von ihnen untersuchten Arten erwähnt. In der That ist diese regelmäßig wiederkehrende Erscheinung ein gutes Familienmerkmal, das sich bei allen untersuchten Gattungen gefunden hat. Im übrigen bieten auch die Markstrahlen in ihrer regellosen Anordnung für die Systematik keine Anhaltspunkte. Nicht selten führen die Mark-, bezw. Rindenstrahlen besonders schön ausgebildete Krystalle mit sich. Darüber soll unter dem betreffenden Abschnitt berichtet werden.

Das Mark selbst nimmt im allgemeinen einen verhältnismäßig kleinen Raum ein. »There is a relatively reduced pith«, sagt schon Spencer Moore. Das trifft fast für alle Gattungen zu. Das Verhältnis zwischen Holzteil und Mark ist meist $2^1/_2$—3 : 1. Nur bei einigen wenigen Arten nimmt das Mark einen größeren Raum ein. Zu erwähnen wäre hier zunächst wiederum *Eupomatia laurina*, wo sich Mark zum Xylem wie $1^1/_2$: 1 verhält, und *Meiocarpidum lepidotum*, wo das Verhältnis fast genau 1 : 1 ist. Diese beiden Gattungen werden dadurch ausgezeichnet charakterisiert. Über

---

1) Adansonia IX. l. c. p. 27.

das regelmäßige Vorkommen von Steinzellen in Form von Diaphragmen wurde bereits berichtet, häufig finden sich, wie weiter unten des näheren besprochen werden wird, im Mark zahlreiche Ölzellen. Der Querschnitt der Markpartie ist fast kreisrund, die Abgrenzung gegen das Holz ist scharf, die Zellen sind polygonal und zartwandig.

Anormale Stammstructur, die Griffith [1]) für eine fragliche *Melodorum*-Art angegeben hat, ist nirgends, auch nicht bei anderen *Melodorum*-Arten vorhanden, obwohl die Familie reich an Lianen ist. Schon Schenck hat für *Melodorum bancanum* Schimper den normalen Bau nachgewiesen. Verfasser kann dies für *Melodorum fulgens*, *M. manubriatum* und *lanuginosum* vollauf bestätigen. Im Gegenteil zeigte gerade das Holz der erwähnten Arten in jeder Weise besonders schön die mehrfach erwähnten typischen Familienmerkmale. Als Anormalität wäre höchstens zu erwähnen, dass sich bei zweien der untersuchten Hölzer, bei *Polyceratocarpus Scheffleri* und *Hexalobus grandiflorus*, das Mark, schon dem bloßen Auge erkennbar, an einer Stelle in breitem Strome in die Rinde ergießt, das Xylem völlig verdrängend. Bei *Hexalobus grandiflorus* fallen in diesem Markstrom die besonders zahlreichen Sklerenchymzellen hauptsächlich noch in die Augen.

5. Durchlüftungssystem.

Die Luftcanäle verlaufen stets den Palissaden parallel, Gürtelcanäle kommen nirgends vor. Im Schwammparenchym ist die Ausbildung der Intercellularen von dem Bau der assimilierenden Zellen abhängig. Sie nehmen, wie schon in dem Abschnitt über das Assimilationssystem erwähnt, besonders bei den xerophilen Arten einen sehr geringen Raum ein.

Die Spaltöffnungen befinden sich bei allen untersuchten Arten nur auf der Blattunterseite. Sie liegen meist im Niveau der Epidermis, äußerst selten wird eine minimale Einsenkung schwach angedeutet. Vorhof und Hinterhof bieten nichts Auffallendes. Eine äußere Atemhöhle fehlt stets, die innere ist meist nicht sehr bedeutend. Die Centralspalte zeigt auf dem Flächenschnitt stets die schmal elliptische Form, von der sich mehr zur Rundung neigende Abweichungen äußerst spärlich finden, so bei *Uvaria Afzelii*. Die Atemhöhle ist überall nur von assimilierenden Zellen umgeben. Nirgends finden sich sklerenchymatisch veränderte Schutzzellen oder Interstitiengewebe, wie es Volkens für Wüstenpflanzen beschrieben. Die Spaltöffnungen sind mit verschwindend wenigen Ausnahmen in äußerst großer Menge über die Blattunterfläche zerstreut. Sie sind meist von mittlerer Größe, auffallend klein sind sie von den untersuchten Arten der Gattungen *Anona* und *Rollinia* — 23 μ bei *Anona squamosa* — auffallend groß bei *Heteropetalum brasiliense* Benth. und *Goniothalamus Gardneri* (0,06 mm).

---

1) Baillon, Histoire des Plantes I. p. 264, 3.

Niemals sind sie in bestimmten Längslinien angeordnet. Ein sehr gutes Familienmerkmal bieten die Spaltöffnungen der Anonaceen jedoch dadurch, dass sie stets von Nebenzellen begleitet sind, die zur Centralspalte parallel liegen. Schon Vesque[1]) erwähnt: »Les stomates sont toujours accompagnés de deux cellules latérales«. In der That finden sich diese parallelen Nebenzellen überall, bei allen untersuchten Arten in gleicher Weise, wie dies auch für die verwandten Magnoliaceen und Myristicaceen bereits nachgewiesen worden ist.

6. Excretbehälter.

Unter dieser Rubrik wären bei den Anonaceen die beiderseits sehr zahlreich auftretenden Ölbehälter und Krystallbehälter zu besprechen. Was zunächst die Ölbehälter angeht, so hat Blenck dieselben bei sämtlichen von ihm untersuchten Arten gefunden, desgleichen Verfasser bei den seinigen. Das Vorkommen derselben ist somit ein constanter anatomischer Charakter der Anonaceen. Die Ölzellen sind in den meisten Fällen von kugeliger, selten elliptischer Gestalt (Fig. 1 *D*), finden sich entweder im Schwamm- und Palissadengewebe oder ebenso häufig nur im Schwammparenchym — letzteres speciell bei der Gattung *Uvaria* — bei der Gattung *Guatteria* meist an der Grenze vom Schwamm- und Palissadenparenchym. Besonders dicht in zwei Reihen über einander innerhalb des Schwammparenchyms finden sich die Ölzellen bei *Stenanthera gabonensis*. Die Farbe des Secrets ist gelb bis blass rötlich, die Größe der Zellen beträgt im Durchschnitt 0,02—0,03 mm, bei *Polyceratocarpus Scheffleri* erreichen sie die schöne Größe von 0,066 mm. Bei *Xylopia tenuifolia* zeigen die Secretzellen das auffallende Bild von deutlich sichtbarer concentrischer Schichtung der Wandung, und liegt hier wahrscheinlich eine Verkorkung der Wandlamelle vor.

Ölzellen finden sich jedoch auch zu großen Mengen im Mark, in der secundären Rinde, im Kelchblatt und Blumenblatt, im Pericarp und Samen, sowie in der Wurzel. Neben den Ölzellen finden sich dann häufig noch etwas lang gestreckte Zellen mit braunem oder rotem gerbstoffhaltigem Inhalte.

Ein weiteres constantes Charakteristicum der Familie bildet das Vorkommen von Krystallen in der Epidermis. Es existiert über die krystallinischen Ablagerungen in der Epidermis der Blätter der Anonaceen bereits eine umfangreiche, leider russische Arbeit von Borodin, über welche nur ein kurzes Referat von Rothert[2]) vorliegt. Borodin hat dort bereits versucht, auf Grund der Verschiedenheit des Vorkommens der Krystalle eine Einteilung zu geben. Die vom Verfasser untersuchten Arten bringen wenig Neues. Krystalle von Kalkoxalat sind in der Epidermis der Anona-

1) Les tissus végétaux appliqués à la classification p. 35.

2) Botan. Centralblatt 50, 1892, p. 51.

ceenblätter allgemein verbreitet, und zwar kommen hier nur zwei Formen in Betracht, die Drusenform und der klinorhombische Einzelkrystall. Borodin hat besonderes Gewicht auf den Umstand gelegt, ob Krystalle in allen Zellen oder nur in vereinzelten Zellen vorkommen. Verfasser möchte eine Trennung dieser beiden Typen nicht befürworten. Es finden sich innerhalb derselben Gattung ebenso häufig Krystalle in allen Zellen und ebenso häufig nur vereinzelt, dass man auf diesen Umstand kein all zu großes Gewicht zu legen braucht. Außerdem sind die Angaben Borodin's keineswegs so allgemein richtig, wie er sie angeführt hat. Erwähnt seien hier nur die Gattungen *Bocagea* und *Rollinia*. Borodin führt sie als Beispiele an für Haupttypus I: Die Epidermiszellen enthalten je eine Krystalldruse. Nach des Verfassers Untersuchungen fehlen aber beispielsweise die Krystalle bei *Rollia emarginata* und *R. incurva* vollständig, und *R. resinosa* führt zwar Drusen, aber nicht in allen Zellen, und bei *Bocagea* finden sich neben den Drusen auch rhomboedrische Einzelkrystalle. Die Angaben Borodin's sind deshalb nur mit Vorsicht zu behandeln und nicht überall stichhaltig. Hingegen ist das Vorkommen von Drusen einerseits, Rhomboedern andererseits ein gutes Erkennungsmerkmal für die Zugehörigkeit zu einer Gattung, und sind die Gattungen *Ephedranthus*, *Alphonsea* und *Mitrephora* noch besonders dadurch gut charakterisiert, dass rhomboedrische Einzelkrystalle bei ihnen zum größten Teile genau über den Nerven gruppiert sind, während die übrige Epidermis solche nur vereinzelt aufweist (cf. Fig. 1 *A—C*). Bei *Bocagea* zeigen die krystallführenden Zellen eine auffallend kreisrunde, von den Nachbarzellen abweichende Form.

Die Krystalle finden sich sowohl in der oberen wie in der unteren Epidermis, zuweilen in beiderseits gleicher Größe und Menge, häufiger jedoch sind sie in der Epidermis der Blattoberseite bedeutend größer, zuweilen fehlen sie unten ganz. Es soll im folgenden ein kurzer Überblick über das Vorkommen der Krystalle in den Blättern der Anonaceen gegeben werden. Gemeint sind stets die oberen Epidermiszellen.

a. Die Epidermiszellen, häufig alle, häufig auch nur einzelne, enthalten je eine Krystalldruse, die zuweilen die Zelle fast ausfüllt (Fig. 1 *A*). Hierher die Gattungen: *Uvaria*, *Asteranthe*, *Meiocarpidium*, *Pachypodanthium*, *Cleistopholis*, *Duguetia*, *Anonidium*, *Anaxogoraea*, *Unona*, *Polyalthia*, *Popowia*, *Heteropetalum*, *Goniothalamus*, *Hexalobus*, *Xylopia*, *Artabotrys*, *Anona*, *Rollinia*, *Eupomatia* und *Monodora*. Wie ersichtlich, ist dies der am meisten verbreitete Typus. Eine Ausnahme bilden *Popowia elegans*, bei der sich oben Drusen, in der unteren Epidermis Rhomboeder vorfinden, *Xylopia africana*, welche oben und unten vereinzelt Rhomboeder aufweist, und *Monodora Preussii*, bei der Drusen und Rhomboeder vorkommen.

aa. Eine Übergangsform zu b bilden die folgenden Gattungen, welche sowohl Drusen wie klinorhombische Einzelkrystalle führen: *Elli-*

peia, *Guatteria* und *Bocagea*. Von diesen bei *Bocagea* die krystallführenden Zellen von abweichender, fast kreisrunder Form.

b. Die Epidermiszellen, hier meist alle, enthalten je einen klinorhombischen Einzelkrystall. Hierher: *Sageraea* (nicht in allen Zellen), *Uvariopsis*, *Miliusa*, *Enantia*, *Melodorum* (Fig. 1 *B*).

bb. Die Rhomboeder liegen vornehmlich in den den Nerven benachbarten Epidermiszellen, während sie sich in den übrigen Epidermiszellen nur vereinzelt vorfinden: *Ephedranthus*, *Alphonsea* und *Mitrephora* (Fig. 1 *C*).

c. Krystalle wurden nicht beobachtet bei den Gattungen *Cananga*, *Mezettia*, *Polyceratocarpus*, *Stenanthera*, *Oxymitra* und *Isolona*.

Die Krystalle in der Epidermis können somit als ein Charakter der Familie angesehen werden. Die einzelnen Typen der Krystallablagerung stehen nach dem Gesagten zu den Gattungen in deutlicher Beziehung, ein Zusammenhang mit der Einteilung der Familie in Untergruppen lässt sich jedoch nicht constatieren.

Besonders schöne Krystalle finden sich ferner bei einzelnen Anonaceen in der secundären Rinde und in den Rindenstrahlen. Von systematischem Wert ist das Vorkommen hier jedoch ebenfalls nicht, denn es finden sich z. B. bei *Uvaria gigantea* in den Rindenstrahlen schöne große Rhomboeder, während im Blatt Drusen vorkommen. Schöne, rhombische Einzelkrystalle zeigt ferner die Rinde von *Uvariopsis Zenkeri*, prächtige, große Drusen *Hexalobus grandiflorus*. Sehr schön ausgebildete Drusen fanden sich ferner in den Antheren von *Monodora myristica*, *Piptostigma pilosum* und *Artabotrys aurantiacus*.

7. Pollenkörner.

Gemeinsam mit Herrn Dr. Ruhland untersuchte ich ferner die Anonaceen auf ihre Pollenbeschaffenheit, um zu sehen, ob sich daraus Anhaltspunkte für die systematische Gruppierung und Begrenzung der Gattungen ergeben. Die reifen Antheren wurden aufgekocht, auf dem Objectträger in einem Tropfen Wasser zerquetscht und in Chloralhydratlösung 5 : 2 beobachtet. Die Körner quollen in Chloralhydratlösung sehr schön auf und wurden fast durchsichtig, auf Glycerinzusatz nahmen sie ihre ursprüngliche Form wieder an. Messungen wurden deshalb an Glycerinpräparaten angestellt.

Der Befund ist auch hier nicht von großer Bedeutung, der einfache runde Pollen mit gekörnter Exine ist die am häufigsten vorkommende Form. Die Größe schwankt zwischen 0,03 mm bei *Miliusa Roxburghiana* bis 0,15 mm bei *Anona muricata*. Die Sculptur der Exine ist glatt bis feingekörnt, so durchgängig bei den *Uvarieae* mit Ausnahme von *Bocagea*. *Bocagea* zeigt bereits deutliche Warzenbildung, die bei den *Miliuseae* und

Xylopieae vorherrschend ist. Bei *Anona muricata* zeigen sich noch besondere, die einzelnen Warzen mit einander verbindende Leisten. Gut ausgebildete, im reifen Zustande noch zusammenhängende Pollentetraden zeigen sehr gut *Pachypodanthium*, *Hexalobus* und *Monodora.* Die Exine ist auch hier nur leicht gekörnt, fast glatt.

Soweit Blütenmaterial vorhanden war, bezw. untersucht worden ist, soll hier der Befund für die einzelnen Gattungen in kurzer Zusammenstellung aufgeführt werden.

Griffithia: Runde Einzelpollenkörner, häufig noch zusammenklebend. Exine zart geadert.
Uvaria: Runde Einzelpollenkörner, selten Häufchen, Exine mit fein papillöser Sculptur.
Pachypodanthium: Pollentetraden.
Guatteria: Runde Einzelpollenkörner. Exine sehr schwach gekörnelt.
Ephedranthus: Runde Einzelpollenkörner. Exine glatt.
Anonidium: Einzelpollenkörner von eiförmig-elliptischem Aussehen. Exine schwach gekörnelt.
Disepalum: Pollen in Häufchen zu 6—7 zusammen, selten einzeln. Membran deutlich papillös.
Polyalthia: Pollenkörner in leicht zerfallenden Tetraden neben runden Einzelpollenkörnern. Exine schwach gekörnelt.
Popowia: Runde und elliptische Einzelpollen mit feiner Aderung.
Cyathostemma: Einzelkörner, in großen Haufen zusammenliegend. Exine ziemlich glatt.
Bocagea: Kreisrunde Einzelpollenkörner mittlerer Größe mit warziger Exine.
Miliusa: Kreisrunde, sehr kleine Einzelkörner mit deutlichen Warzen.
Piptostigma: Runde Einzelpollenkörner. Exine gestreift.
Phaeanthus: Kreisrunde Pollenkörner mit glatter Exine.
Orophea: Einzelpollenkörner. Exine mit feingekörnter Sculptur.
Mitrephora: Kreisrunde Pollenkörner, in jungen Stadien noch in Tetraden zusammenhängend. Exine mit vielfach verschlungener Aderung.
Hexalobus: Ausgesprochene Pollentetraden. Exine gekörnelt.
Xylopia: Einzelpollenkörner. Exine mit feinwarziger Sculptur.
Artabotrys: Runde Einzelpollenkörner. Exine äußerst schwach gekörnelt.
Oxymitra: Tetraden, Häufchen und Einzelkörner mit warzig-papillöser Sculptur der Exine.
Anona: Auffallend große (bis 0,15 mm), bisweilen zu 3—6 zusammenhaftende Einzelkörner mit warzig-papillöser Sculptur der Exine. Bei *Anona muricata* Papillen durch sehr flache, netzige Querleisten verbunden.
Monodora: Pollentetraden mit feinwarziger Sculptur der Exine.

8. Frucht und Samen.

Die Frucht der Anonaceen ist eine Beerenfrucht, nur bei *Anaxagoraea* eine Balgfrucht. Die Beeren sind entweder einsamig, meist jedoch mehrsamig und in diesem Falle zwischen den einzelnen Samen eingeschnürt. Bei *Duguetia*, *Anona*, *Rollinia* und *Monodora* verschmelzen die einzelnen Fruchtknoten zu einer gemeinsamen fleischigen Masse mit harter bis holziger Außenschicht, die Samen im Fruchtfleisch eingebettet. Bei *Eupomatia* ist die Frucht eine mehrsamige Beere in der fleischigen Blütenachse.

Das Pericarp ist in anatomischer Hinsicht wenig differenziert, bisweilen völlig zum Sklerocarp geworden. Das Exocarp bezw. die Epidermis der Fruchtwandung, häufig 2—3 Zellschichten hoch, zeigt auf dem Flächenschnitt die gebuchteten Zellwandungen und Spaltöffnungen, die der Blattepidermis eigentümlich sind. Ein Endocarp lässt sich meist nicht nachweisen. Das Mesocarp bietet im anatomischen Bau, wie gesagt, nichts Auffälliges oder gar für die Systematik zu Verwendendes. Entsprechend der schon äußerlich erkennbaren mehr oder minder derben Consistenz der Fruchtschale finden sich größere oder kleinere Nester von Sklerenchymzellen in dem gleichförmigen, nur von zahlreichen Ölzellen durchsetzten Parenchymgewebe, das häufig auch schöne Drusen oder Einzelkrystalle führt. Im völlig holzigen, steinharten Pericarp ist demnach die große Mehrzahl der Zellen sklerotisch verändert.

Die Samenschale zeigt ein ähnliches Bild, nur dass hier die Steinzellen nach außen häufig palissadenartige Streckung annehmen. Im Samen selbst finden sich daneben große, völlig zusammenhängende Mengen der gewöhnlichen isodiametrischen Steinzellen. Die Samenschale dringt häufig in den Samen selbst hinein, entweder nur in kleineren stachlichen Ausläufern, oder völlig regelmäßig in parallelen Ausläufern den Samen bis zur Mitte zerklüftend. Das so zerklüftete Nährgewebe ist meist stärkefrei, enthält hingegen viel Aleuron und Ölzellen.

Bei einigen wenigen *Xylopia*-Arten wurde Arillarbildung beobachtet und untersucht. So zeigt *Xylopia Dinklagei* einen die Samenschale ganz bedeckenden Mantelarillus, der eine Zellreihe hoch ist und aus kleinen, dünnwandigen, parenchymatischen Zellen besteht. Bei *Xylopia africana* und *X. humilis* bedeckt ein ebenso gebauter, sammetweicher Arillus nur ungefähr ein Viertel des Samens, trägt aber außerdem eine zur Samenschale senkrecht aufsitzende, bis zum Grunde völlig zerschlitzte, aus einzelnen dünnen, zottenähnlichen Gebilden bestehende Bekleidung, die bei *Xylopia africana* rötliche, bei *X. humilis* gelbliche Färbung zeigt. Die einzelnen Zotten bestehen anatomisch jede aus einem Bündel eng an einander gefügter, schlauchförmig gestreckter Zellen.

B. Verwendung der anatomischen Ergebnisse für die Systematik.

Wie aus dem ersten Abschnitt dieser Abhandlung ersichtlich, bieten die anatomischen Ergebnisse für die Systematik keine recht brauchbaren Merkmale. Die Anatomie des Blattes sowohl wie die des Holzkörpers zeigt im großen und ganzen ein derartig gleichförmiges Bild, dass die Aufstellung einer anatomischen Bestimmungstabelle am besten unterbleibt, da es un-

möglich ist, alle Gattungen in derselben unterzubringen, ohne unsichere Merkmale zu Hilfe zu nehmen.

Andererseits jedoch soll damit nicht gesagt sein, dass die anatomischen Ergebnisse überhaupt vernachlässigt werden könnten oder überflüssig seien. Im Gegenteil, die Zugehörigkeit zur Familie ist sofort mit Sicherheit zu ermitteln, und auch größere Gruppen innerhalb der Anonaceen werden anatomisch gut und scharf charakterisiert, zum größten Teil in Übereinstimmung mit der morphologischen Einteilung. Innerhalb der Gruppen jedoch ist die Übereinstimmung so groß, dass die weitere Bestimmung nach anatomischen Merkmalen mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen hat und fast unmöglich wird, zumal Milchsaftschläuche, Gerbstoffschläuche, Drüsen und compliciertere Haarformen überall fehlen, und auch das Vorhandensein der Krystalle nur vorsichtig benutzt werden darf.

Von den verwandten Magnoliaceen und Myristicaceen unterscheiden sich die Anonaceen durch folgende constante Familienmerkmale: Einfache Gefäßperforation, nur äußerst undeutliche Hoftüpfelung des Libriforms — Ausnahme: *Eupomatia* mit deutlicher Hofbildung —, Schichtung des Holzes durch tangentiale Binden aus Holzparenchym, maschige Anordnung der Bastzellen auf der Oberfläche der Innenrinde, tangentiale Schichtung von Bast- und Leptomzellreihen auf dem Querschnittsbild der secundären Rinde — Ausnahme: *Eupomatia* —.

Zum Teil gemeinsam mit den verwandten Familien zeigen die Anonaceen noch folgende stets wiederkehrende Merkmale: Großer Reichtum an Ölzellen in Blatt und Rinde, Mark und Frucht, Spaltöffnungen stets von zum Spalt parallelen Nebenzellen begleitet, Steinzellen (Diaphragmen) im Mark — Steinzellen fehlen bei *Uraria pygmaea*, *Eupomatia*, *Monodora* — Krystallablagerungen in der Epidermis mit Ausnahme weniger Gattungen, Behaarung stets aus einfachen, einzelligen Trichomen oder aus Sternhaaren bestehend, Fehlen der Außendrüsen.

Es sollen zum Schluss kurz die einzelnen Gruppen nach der neuen Einteilung, wie sie Engler und Diels gegeben haben[1]), auf eventuelle anatomische Übereinstimmung oder Abweichungen hin besprochen werden.

Bei der Einteilung der Anonaceen in natürliche Verwandtschaftskreise haben Engler und Diels nunmehr nur noch drei Unterfamilien angenommen, *Urarioideae*, *Eupomatioideae* und *Monodoroideae*. Die Abtrennung der beiden letzten Gruppen, obwohl dieselben nur je eine, bezw. zwei Gattungen enthalten, ist mit vollem Recht erfolgt. Sehr richtig sagen Engler und Diels in der Einleitung zu ihrer »Übersicht«: »Die auf Australien beschränkten, durch becherförmige Blütenaxe und Fehlen der Blütenhülle ausgezeichneten *Eupomatieae* und die auf das tropische Afrika beschränkten, durch synkarpes Gynäceum und parietale Placentation ausgezeichneten

1) cfr. Notizblatt d. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. zu Berlin Nr. 23 (1900) p. 49.

Monodoreae stehen ganz zweifellos auf einer vom herrschenden Familientypus mehr abweichenden morphologischen Stufe als jede der übrigen Gruppen.« Anatomisch fallen speciell die *Eupomaticae* derart aus dem Gesamtbilde heraus, dass sie durchaus eine Sonderstellung einnehmen. Morphologische und anatomische Abweichungen decken sich hier vollkommen, während die *Monodoreae*, die auf Grund der cyklischen Anordnung ihrer verwachsenen Carpelle von den letzten Monographen zum ersten Male völlig an das Ende der Familie gesetzt worden sind, anatomisch hierzu keineswegs berechtigen. Im Gegenteil zeigen sie fast überall dort eine anatomische Verwandtschaft mit den *Uvarioideae*, wo die *Eupomatioideae* von diesen abweichen, obwohl die letzteren allerdings mit den *Uvarioideae* die spiralige Anordnung der freien Carpelle gemeinsam haben. Doch darüber später. Zunächst zu den *Uvarioideae*.

Die *Uvarioideae* umfassen nach der neuen Einteilung sämtliche übrigen, neuerdings aufgestellten 66 Gattungen. Auch anatomisch stimmen diese in den allgemeinen Hauptcharakteren derart überein, dass gegen eine Zusammenfassung derselben zu einer Unterfamilie nichts angeführt werden kann. Morphologisch haben sie gemeinsam die spiralige Anordnung der freien Carpelle. Zur Charakterisierung der einzelnen Gruppen sind dann von Engler und Diels die Blütenhüllen herangezogen worden, deren Knospenlage und gegenseitiges Längenverhältnis mit Erfolg zur Einteilung benutzt werden konnte. So sind folgende Gruppen und Untergruppen entstanden:

Uvarioideae.

1. *Uvarieae.*
   1 a. *Uvariinae.*
   1 b. *Unoninae.*
2. *Miliusinae.*
   2 a. *Miliuseae.*
   2 b. *Mitrephorinae.*
3. *Hexalobeae.*
4. *Xylopieae.*
   4 a. *Xylopiinae.*
   4 b. *Melodorinae.*
   4 c. *Anoninae.*

Von diesen Untergruppen nehmen anatomisch allein eine Sonderstellung ein die den Anfang und Schluss bildenden *Uvariinae* und *Anoninae*. Nicht etwa, dass sie nicht ebenfalls die allen gemeinsamen Charaktere aufwiesen, sondern sie sind, jede in ihrer Weise, noch außerdem durch solche anatomische Merkmale charakterisiert, die die übrigen Gruppen nicht aufzuweisen haben. Zunächst die *Uvariinae*. Wie aus dem ersten Abschnitt erinnerlich sein wird, nehmen die *Uvariinae* in mehrfacher Hinsicht eine Ausnahmestellung ein, derart, dass man vom anatomischen Standpunkte aus versucht sein möchte, dieselben zu einer selbständigen Hauptgruppe

zu erheben. So weisen sie allein von sämtlichen Anonaceen in ihrer Haarformation bei den Gattungen *Uvaria*, *Meiocarpidium*, *Pachypodanthium*, *Ellipeia* und *Duguetia* Abweichungen auf, indem hier Büschel-, Stern- und Schildhaare auftreten, was sonst bei keiner der übrigen Gruppen der Fall ist. Das von Bachmann erwähnte Vorkommen der Schildhaare bei *Anona furfuraceae* St. Hil. ist wohl auf einen Irrtum zurückzuführen. Blenck hat ebenfalls *Anona furfuracea* untersucht und Schildhaare nicht gefunden, desgleichen auch Verfasser bei keiner der von ihm untersuchten Arten. Es ist deshalb die Untergruppe der *Uvariinae*, speciell die oben näher bezeichneten Gattungen, durch das Vorkommen dieser abweichenden Haarbildungen gut charakterisiert und daran leicht zu erkennen. Was speciell die Sectionen der Gattung *Uvaria* anbetrifft, — Engler und Diels haben deren sechs geschaffen — so fehlen die charakteristischen Büschel- und Sternhaare bei der Section *Uvariodendron*, sowie bei der jetzt zur selbständigen Gattung erhobenen ehemaligen Section *Asteranthe*. Hier sind sogar noch die einfachen Deckhaare vorhanden. Die übrigen Sectionen bieten weiter nichts Erwähnenswertes, außer dass die auch morphologisch zusammengehörenden Arten *U. leptoclada* und *U. scabrida* auch anatomisch als nahe Verwandte charakterisiert sind, indem bei diesen beiden Arten die hier aus zahlreichen Einzelhaaren bestehenden Büschelhaare nicht direct der Epidermis aufsitzen, sondern von einer stielartigen Emergenz getragen werden.

Des weiteren besitzen einige Arten der *Uvariinae* ein ausgegeichnetes Artmerkmal durch die außerdem nur noch bei *Heteropetalum brasiliense* und bei den *Anoninae* auftretenden der Blattfläche parallel laufenden Sklerenchymfasern, bezw. das Blatt senkrecht durchsetzenden Spicularzellen. Die einzelnen Arten der Gattungen *Sageraea*, *Uvaria*, *Guatteria* und *Duguetia* sind in dem betreffenden Teile des ersten Abschnitts namhaft gemacht.

Engler und Diels haben, wie bereits Baillon, die einzige extratropische, im atlantischen Nordamerika heimische *Asimina* zu *Uvaria* gezogen. Anatomisch unterscheidet sie sich zwar durch das Fehlen der Steinzellen im Mark und durch den spärlichen Bast in der secundären Rinde. Doch mag das auf die veränderten Lebensbedingungen zurückzuführen sein. Morphologisch stimmt sie ja mit *Uvaria* auffallend überein. Nur gutgeheißen werden kann, dass *Hexalobus Asterias* von *Hexalobus* losgetrennt und als neue Gattung *Asteranthe* zu den *Uvariinae* gestellt ist, zumal *Asteranthe Asterias* ebenfalls im Blatt die für viele *Uvariinae* charakteristischen Sklerenchymfasern aufweist, die bei *Hexalobus* sonst nirgends vorkommen[1]).

---

1) Die von Spencer Moore behauptete Identität zwischen *Asteranthe* (*Uvaria*) *Asterias* und *Uvaria Kirkii* ist jedoch nicht vorhanden. Beide sind in ihrem Blattbau anatomisch gut unterschieden. *Uvaria Kirkii* hat außerdem Büschelhaare, während *Asteranthe* Einzelhaare besitzt.

Die von Engler und Diels neu beschriebenen Gattungen *Meiocarpidium* und *Pachypodanthium* schließen sich durch ihre Behaarung an die *Uvariinae* unzweifelhaft an. Das Vorkommen der sonst nur noch bei *Duguetia* vorhandenen Schildhaare bei *Meiocarpidium*, das sternfilzige Integument sowie das Vorhandensein von Sklerenchymfasern im Blatt bei *Pachypodanthium* charakterisieren diese Gattungen als durchaus hierher gehörig. Ob *Ephedranthus* Sp. Moore hierher gehört, kann auch der Anatom nicht entscheiden. Durch das zahlreiche Auftreten der rhomboëdrischen Einzelkrystalle, speciell direct über den Nerven, zeigt diese Gattung anatomisch eher eine Ähnlichkeit mit den Gattungen *Alphonsea* und *Mitrephora*. Desgleichen sind die anatomischen Verhältnisse bei der Gattung *Cleistopholis* Pierre und der neu beschriebenen Gattung *Anonidium* E. und D. für die Systematik nicht zu verwenden. Dagegen möchte Verfasser dafür plädieren, die Gattung *Heteropetalum* bei den *Uvariinae* einzureihen. Sie gehört anatomisch in jeder Weise hierher und würde vielleicht mit ihren einfachen Einzelhaaren in die Nähe von *Guatteria* zu setzen sein, mit der sie ja auch morphologisch mit Ausnahme der Blütenhülle so völlig übereinstimmt.

Die übrigen Gruppen und Untergruppen bis zu den *Anoninae* bieten nun nicht nur morphologisch, sondern auch anatomisch ein recht einförmiges Bild. Auffallend bleibt nur, dass die früher von Prantl als *Miliuseae* zusammengefassten, nahe verwandten Gattungen *Alphonsea*, *Bocagea*, *Sageraea* und *Miliusa* sämtlich rhomboedrische Einzelkrystalle aufweisen, die sonst nur noch bei den Gattungen *Ephedranthus*, *Uvariopsis*, *Mitrephora*, *Enantia* und *Melodorum* angetroffen werden. Die Gattung *Artabotrys* zeichnet sich ferner aus durch ihren bei allen Arten auftretenden subisolateralen Blattbau, der in den übrigen Gattungen nur bei einigen Arten vereinzelt wieder zu finden ist.

Dagegen bieten, wie schon mehrfach erwähnt, die zu der Untergruppe der *Anoninae* zusammengezogenen Gattungen *Anona* und *Rollinia* viele gemeinsame, in dem übrigen gleichförmigen Gesamtbilde auffallende anatomische Merkmale. Die Charakteristica seien hier nochmals zusammengefasst: die auffallend kleinen Centralspalten des Spaltöffnungsapparates, die auffallend langen Endzellen der Einzelhaare, das Vorkommen von Schleimzellen, von Sklerenchymfasern und Spicularzellen, sowie das bei *Anona* fast regelmäßig auftretende Hypoderm.

Zum Schluss sind dann noch die *Eupomatioideae* und *Monodoroideae* zu besprechen. Zu den *Eupomatioideae* zählen Engler und Diels die einzige Gattung *Eupomatia*, zu den *Monodoroideae* die beiden Gattungen *Isolona* und *Monodora*. Von diesen drei Gattungen unterscheidet sich anatomisch die Gattung *Isolona* von der Mehrzahl der *Uvarioideae* überhaupt nicht, die Gattung *Monodora* nur durch das Fehlen der Steinzellen im Mark, während die Gattung *Eupomatia* anatomisch vollständig aus dem Gesamtbilde herausfällt. Auf jeden Fall stehen die *Monodoroideae* anatomisch

allen übrigen Gattungen viel näher als die völlig isoliert dastehende Gattung *Eupomatia.* Verfasser hält deshalb — unter Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse — die Einfügung von *Eupomatia* zwischen die *Uvarioideae* und *Monodoroideae* für nicht richtig. BENTHAM und HOOKER[1]) haben seinerzeit *Monodora* sogar zu den *Mitrephoreae* gezogen, PRANTL *Monodora* hinter *Anona* und *Rollinia* und vor *Eupomatia* gestellt.

Wie schon erwähnt, unterscheidet sich *Isolona* von den übrigen Anonaceen anatomisch in gar keiner Weise. Bei *Monodora* fehlen bereits im Mark die sonst typischen Steinzellen, während in der secundären Rinde Bast- und Leptomzellen noch deutlich tangential geschichtet sind, und zwar in vier bis fünf Reihen über einander. Das Bild der Rinde ist typisch für die Rinde der übrigen Anonaceen; die Markstrahlen erweitern sich nach außen, teilweise rhomboedrische Einzelkrystalle mit sich führend. Ganz anders verhält sich *Eupomatia.* Die Rinde zeigt allein von sämtlichen untersuchten Arten ein ganz unregelmäßiges Bild. Bastzellen in der secundären Rinde sind wohl vorhanden, aber ganz regellos zerstreut. Soweit bis heute bekannt, weist ferner allein von sämtlichen Anonaceen *Eupomatia* deutliche Hoftüpfelung auf, sodann fehlen bei *Eupomatia* im Mark die Steinzellen, schließlich nimmt das Mark selbst, was ebenfalls ganz vereinzelt ist, gegenüber dem Holzteil einen außerordentlich großen, auffallend weiten Raum ein.

Kurz vor Drucklegung ihrer Monographie haben ENGLER und DIELS denn auch diesem anatomischen Verhalten der beiden Gruppen Rechnung getragen und die *Eupomatioideae* allein von den übrigen Anonaceen abgesondert, dagegen die *Monodoroideae* als selbständige Unterfamilie ganz aufgehoben und wegen ihrer durch diese Untersuchung erwiesenen Übereinstimmung mit den anderen Anonaceen zu den *Uvarioideae* gestellt.

Vorliegende Arbeit wurde von October 1899 bis Ostern 1901 im Laboratorium des königlichen Botanischen Museums und Gartens zu Berlin unter der persönlichen Aufsicht des Herrn Geheimrat Professor Dr. ENGLER angefertigt. Der Verfasser erfüllt zum Schluss die angenehme Pflicht, seinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat ENGLER, für die gütige Anregung zu dieser Arbeit, den Herren DDr. DIELS, GILG und RUHLAND, sämtlich vom Botanischen Museum zu Berlin, für ihre freundlichen Ratschläge sowie Fräulein NORA SELIGER für die Ausführung der Zeichnungen seinen wärmsten Dank auszusprechen.

1) Genera plantarum I. p. 20.

Litteratur-Verzeichnis.

Adansonia, Band IX. 1868—70, p. 22—28, 107—109.

Areschoug, Der Einfluss des Klimas auf die innere Organisation der Pflanze. Engler's Bot. Jahrb. II. p. 511 ff.

Bachmann, Schildhaare. Flora 1886, p. 390 ff.

Baillon, Histoire des Plantes I. p. 193 ff.

De Bary, Vergleichende Anatomie.

Bentham u. Hooker, Genera plantarum I. p. 20 ff.

Blenck, Über die durchsichtigen Punkte in den Blättern. Flora 1884, p. 56 ff.

Engler, Entwickelungsgeschichte.

—— Die Pflanzenwelt Ostafrikas B. p. 183 ff, 294/295; C. p. 178.

—— u. Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, Lieferung 16, p. 23.

Gamble, Indian Timbers p. 8.

Gilg, Anatomische Methode p. 554 ff, Engler's Bot. Jahrb. 1894.

Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie.

Heinricher, Über isolateralen Blattbau. Pringsheim's Jahrbücher, Bd. XIV.

Moeller, Holzanatomie. Denkschr. Wiener Akad. 1876, p. 70.

—— Rindenanatomie 1882, p. 225/26.

Pfitzer, Hautgewebe. Pringsheim's Jahrbücher Bd. VIII. p. 561 ff.

Schenck, Anatomie der Lianen 1893, p. 59.

Schumann, Systematische Botanik und Pflanzengeographie. p. 602 ff.

Schwendener, Mechanisches Princip.

Solereder, Holzstructur 1885, p. 65.

—— Systematische Anatomie der Dicotyledonen 1899, p. 39 ff.

Spencer Moore, Matto Grosso-Expedition in Transactions of the Linnean-Society Vol. IV, 1895, p. 297 ff, 302 ff.

Stahl, Über den Einfluss des Lichtes. Bot. Zeitung 38, 1880.

Tschirch, Linnaea IX, neue Folge 1880—82, p. 157 ff.

Vesque, De l'anatomie des tissus. Nouvelles Archiv. du Museum d'histoire natur. II. Série, IV, p. 41—44.

Weiss, Pflanzenhaare. Karsten's Bot. Untersuchungen. Berlin 1867.

Westermaier, Über Bau und Function des pflanzlichen Hautsystems. Pringsheim's Jahrb. XIV. p. 45 ff.

Ferner:

Notizblatt des Königl. Bot. Gartens und Museums zu Berlin Bd. 23 vom 1. Sept. 1900.

Der Wind als pflanzengeographischer Factor.

Anmerkungen zu Prof. Ad. Hansens: Die Vegetation der ostfriesischen Inseln.

Von

Eug. Warming

Kjöbenhavn.

Vor einiger Zeit fiel mir das Buch von Prof. Ad. Hansen: »Die Vegetation der ostfriesischen Inseln. Ein Beitrag zur Pflanzengeographie, besonders zur Kenntnis der Wirkung des Windes auf die Pflanzenwelt (Darmstadt 1901)«, in die Hände. Es ist ein ganz stattliches Werk, in sehr großem Octav und mit 4 Phototypien und einer Karte ausgestattet. Obgleich es nach meiner Meinung ein höchst merkwürdiges und ungewöhnliches Buch ist, würde ich es gewiss nicht besprochen haben, wenn ich nicht zu meiner großen Überraschung gefunden hätte, dass neben verschiedenen anderen auch ich selbst recht scharf und unbillig kritisiert werde. Es wurde mir klar, dass ich mich notwendig verteidigen musste, und dann schien es das beste, das ganze Buch zu besprechen, welches ich denn hiermit thue.

1. Prof. Ad. Hansen besuchte die ostfriesischen Inseln und »machte seine Beobachtungen im Herbste 1900, die Abhandlung wurde im Februar 1901 dem Drucke übergeben« (S. 3). Er sagt über diesen Besuch: »Als ich den ersten Blick auf die Nordseeinseln werfen konnte, drängte sich mir die Meinung ziemlich unmittelbar auf, dass hier für pflanzengeographische Untersuchungen noch ein unbekanntes, man möchte bei so besuchten Inseln am liebsten sagen vergessenes, Gebiet vorliegt«. Hier muss doch sogleich hervorgehoben werden, was Verf. übrigens auch selbst ausspricht, dass über die Inseln eine »reichliche floristische Litteratur« existiert; schon vor 30 Jahren hat der naturwissenschaftliche Verein zu Bremen sich die Aufgabe gestellt, die Inseln zu erforschen, und mit welcher unermüdeter Energie und mit welchem Erfolge der Verein diese Aufgabe zu lösen gesucht hat, davon zeugen fast alle Bände seiner »Abhandlungen«, eine der gediegensten und besten Vereins-Publicationen, die ich kenne. Prof. Hansen anerkennt zwar dieses, doch mit folgenden Worten: »Floristisch ist die

Pflanzenwelt der ostfriesischen Inseln, man darf sagen, in ausgezeichneter Weise durchforscht worden, was .... freilich keine allzu schwierige Aufgabe war«.

2. Verf. versucht zunächst ein pflanzengeographisches Bild der Inseln zu geben, indem er seine Vorgänger folgendermaßen kritisiert: »die von Nöldeke und Focke zuerst angewendete, von Buchenau in seine Flora aufgenommene Gruppierung nach Standorten kann kein richtiges Bild geben, weil dadurch die Formationen zerrissen werden«. Es ist nun recht unglücklich, dass Verf. uns keine Begriffsbestimmung des vielgebrauchten Wortes »Formation« giebt; er scheint selbst ganz im unklaren zu sein. p. 7 ist »Formation« = »Bestand« (*Salicornia* bildet »dichte, reine Formationen«), und auf derselben Seite bilden *Armeria* und *Erythraea* »charakteristische Bestandteile der Formation« (d. h. der Außenweide), wo also »Formation« etwas weit mehr umfassendes ist. S. 5 heißt es, indem er sich gegen die genannten drei Herren wendet: »Es lassen sich meiner Ansicht nach auf den Inseln nur drei pflanzengeographische Regionen (sic!) unterscheiden: 1) Der Strand, 2) die Dünen, 3) das Grünland. Das letztere bildet eine geschlossene, die beiden anderen tragen offene Formationen.... Weitere Formationen anzunehmen, als die oben angegebene, scheint mir nicht geboten«. Hier wird »Formation« also auch = »Region« gesetzt. Ebenso S. 8: »Wir wenden uns vorerst der zweiten Formation, dem Strande zu«, aber der Strand wurde ja oben als »Region« bezeichnet. S. 5 schreibt er (contra die drei Herren): »Feuchtere Stellen der Dünen oder Sümpfe mit ihrer besonderen Flora bilden unter sich keine zusammenhängende Formation, ebensowenig die Heide. Es sind Teilerscheinungen der Dünenformation, bloß locale edaphische Erscheinungen in jener«. Kann eine »Formation« denn nicht von selbst geringem Umfange sein, ohne ihr selbstständiges Gepräge zu verlieren?, ist die Quantität entscheidend?, bleibt ein Sumpf oder Wassertümpel mit der gewöhnlichen, eigenartigen und charakteristischen Sumpf- oder Wasservegetation dann doch nicht ein guter Sumpf oder Wassertümpel, selbst wenn er sehr klein ist?

Ich kenne die ostfriesischen Inseln aus eigener Anschauung nicht, aber ich kenne gut die ganz übereinstimmende Natur der nordfriesischen Inseln und der Westküste von Jütland, und ich bin daher im stande, die Schilderungen zu beurteilen, welche Buchenau von den ostfriesischen Inseln giebt, z. B. in Bd. XI. der »Abhandlungen«, und diejenigen, welche Prof. Hansen von derselben Vegetation entwirft. Die ersteren stehen weit über den von Hansen, und sie zeichnen sich durch eine Klarheit und Schärfe der Naturbeobachtung aus, welche die von Hansen keineswegs haben. Als orientierende, populäre Übersicht können die Schilderungen Hansen's vielleicht ganz passend sein, wissenschaftlichen Wert haben sie nicht.

3. Schon auf S. 5 trifft man eine Probe von den Eigentümlichkeiten und dem Geiste des Werkes Hansen's, indem es heißt: »Man glaubt

gewöhnlich, der Strand sei gegenüber den wandernden Dünen relativ unveränderlich, überträfe sie jedenfalls an Beständigkeit. Doch ist meiner Meinung nach gerade das Umgekehrte der Fall«, und S. 8 kommt Verf., dessen Darstellung im ganzen Buche ungeheuer reich an Worten und an Wiederholungen ist, auf dieselbe Sache zurück: »Vielfach scheint die Meinung verbreitet zu sein, dass ausschließlich der Kochsalzgehalt des Strandes diesen sauber halte«.... »Wir haben hier offenbar die beiden bisher noch nicht genügend bezeichneten Bedingungen, welche den Strand zur Wüste machen: das Meerwasser und den beweglichen Boden«. Also: »die ewig wiederkehrende, brandende Salzflut« und »der Wind« ist es, welche den Samen keine Ruhe zur Keimung geben und die Vegetationslosigkeit des Sandstrandes hervorruft. Ich glaubte, die Algologen und übrigen Botaniker wären darüber längst im klaren, dass, wenn der Sandstrand so wenige Pflanzen hat, z. B. auch Algen, ist es eben, weil der Boden zu beweglich ist. »Beweglicher Meeresgrund ist unbewachsen«, sagt Reinke (1889); das gilt natürlich auch von dem periodisch überschwemmten und sonst vielfach dem Winde preisgegebenen Sandstrande. Leider sagt Prof. Hansen nicht, wer dieser »Man« ist, der »gewöhnlich glaubt« u. s. w. Übrigens steht die Sache in meiner von Prof. Hansen vielfach citierten Ökolog. Pflanzengeographie S. 241 folgendermaßen erwähnt: »Die Vegetation des Sandstrandes.... Die Vegetation ist sehr offen und dürftig; eine Pflanze steht hier, eine andere da, von anderen entfernt, was wohl zunächst durch Wind und Wasser (Hochwasser) verursacht wird«, und in meiner, ebenso von Prof. Hansen citierten und kritisierten Abhandlung: »Psammofile Formationer« steht S. 155: »Eine Vegetation, welche an einen solchen Boden geknüpft ist (d. h. an den von feinem Sande gebildeten salzreichen, vom Meere periodisch überschwemmten Strand), muss notwendig sehr eigentümlich sein. Sie ist erstens sehr offen, weil der Boden zu veränderlich ist, um einer dichten Vegetation Raum zu geben; ...«. Es soll nur noch angeführt werden, dass auch Buchenau in der von Hansen selbst angeführten Flora der ostfriesischen Inseln und anderswo von der durch die häufigen Überschwemmungen zerrissenen Vegetation spricht und von »dem äußerst beweglichen Standorte«, und wenn man einen nordamerikanischen Botaniker hören will, so sagt Cowles über die Strandvegetation am Michigansee: »the action of both wind and wave tends to carry seeds away from the lower beach«.

Dass es übrigens eine Flora von besonders blaugrünen Algen giebt, welche ich an mehreren Stellen zwischen Skagen und Amrum auf dem Strande im Sande und auch an den Küsten von Seeland beobachtet habe, und die natürlich überall an der Nordsee zu finden sein wird, mag nebenbei bemerkt werden. Ich habe sie an mehreren Stellen erwähnt; sie bildet blaugrüne dünne Schichten nur wenige Millimeter unter der Oberfläche des feuchten Sandes, wenn dieser offen liegt. Auch von dem

Michigansee wird eine wohl ähnliche Flora erwähnt; sie wird wohl überall an Sandstränden zu finden sein.

4. Nach seinen Schilderungen von der Vegetation der Inseln geht Prof. Hansen S. 18 zu »einer kritischen Würdigung der floristischen Litteratur« über. Sein Standpunkt ist durch folgende Worte bezeichnet: Er vermisst »einen tieferen Einblick in die Ursächlichkeit dieser ganzen Vegetationsgenossenschaft«. Die Herren (d. h. die Bremer Botaniker) »haben versucht, über die bloße Floristik hinauszugehen, aber sie sind doch nicht weiter gelangt als zu dem Versuch, die Flora historisch zu erklären«.

Die Bremer Botaniker, ich denke namentlich an Buchenau und Focke, haben die floristischen Eigentümlichkeiten der Inseln keineswegs bloß als Thatsachen genommen, über welche nicht weiteres zu denken wäre. Sie haben eine Reihe von Fragen aufgenommen, für welche die floristischen Thatsachen den Ausgangspunkt bilden. Sie haben nicht nur nachgewiesen, wie die ostfriesischen Inseln unter sich und von dem gegenüberliegenden Geeste verschieden sind, sie haben auch ihre pflanzengeographische Annäherung an Holland nachgewiesen sowie die Anschließung der nordfriesischen an Jütland (bei welchen Studien auch der dänische Botaniker Raunkiär thätig gewesen ist). Aber weitergehend suchten sie auch die Fragen zu beantworten: Woher stammen die nachgewiesenen Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten? Woher die Verschiedenheiten der Inseln unter sich? Weshalb besitzen die Inseln so viele Arten, welche auf den benachbarten Festlandsstrecken fehlen? Woher kommt es, dass so viele Arten in den Dünen wachsen, welche auf dem Festlande Waldpflanzen sind? Waren die Inseln in der Vorzeit bewaldet? Wie war die Vorgeschichte dieser Inseln in naturhistorischer Hinsicht? Welche geologische Änderungen sind im Laufe der Zeit vor sich gegangen, und welche Änderungen in der Flora werden durch sie hervorgerufen? Welchen Einfluss auf die Vegetation der Inseln hat die Cultur gehabt?

Diese und ähnliche Fragen gehören zu den schwierigsten in der Pflanzengeographie; Buchenau selbst sagt auch von den ihn beschäftigenden, dass »deren Beantwortung zum Teil wohl nie gelingen wird«. Von Prof. Hansen werden diese Bestrebungen eigentlich als ganz unwissenschaftliche bezeichnet. Prof. Hansen scheint keinen Begriff davon zu haben, dass es in der Pflanzengeographie zwei wesentlich verschiedene, gleich berechtigte und gleich wissenschaftliche Richtungen giebt: die floristische und die ökologische, worüber ich in den ersten Seiten meiner Pflanzengeographie gesprochen habe. Zu der ersten rechne ich z. B. Engler's großartiges Werk: »Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiärperiode«, und die Arbeiten der Bremer Botaniker gehören derselben Richtung. Der Mangel Hansen's an Verständnis geht aus folgenden Sätzen hervor: »Die von Buchenau .... hervorgehobenen Differenzen sind rein floristischer Natur. Wenn aber in den Abhandlungen der Versuch gemacht

wird, daran pflanzengeographische (sic!) Fragen zu knüpfen, so entsteht dadurch eine Vermischung zweier getrennter Gebiete, die trübend wirkt« (S. 20). »Es stellt sich immer mehr heraus, dass das Problem nicht da liegt, wo es bis jetzt gesucht wurde. Die Frage nach dem Grunde des systematischen Zusammenhangs hat, solange sie sich bloß so allgemein beantworten lässt, wie Buchenau und Focke, nur geringes Interesse« (S. 25). »Ich kann nur den Standpunkt einnehmen, dass diese Fragen (d. h. über die Verteilung der Arten auf den Inseln) bloß als secundäre zu bezeichnen sind und das eigentliche Problem, welches die Inselflora stellt, gar nicht treffen« (S. 17). »Die Hauptfrage ist noch nicht aufgeworfen worden, was hier zum ersten mal geschehen soll«(!) (S. 18).

Was ist denn die Hauptfrage, »welche hier zum ersten mal aufgeworfen« werden soll? Prof. Hansen antwortet: »das eigentliche Problem, die die Inselflora stellt« ist folgendes (S. 25): »Welche Ursachen bedingen die ganz eigenartige Entwickelung und die relative Unveränderlichkeit der Inselflora?« »Erst durch die richtige Fragestellung wird klar, was bisher ganz von den einseitig floristischen Bestrebungen verdeckt wurde, dass der Charakter der Inselflora nicht in ihrer systematischen Zusammensetzung, sondern in erster Linie in ihrer Ökologie und in der gemeinsamen Physiognomie liegt.« »Das eigentliche Problem ist somit kein floristisches, sondern ein pflanzengeographisches, infolge dessen die bloß historische Methode der naturwissenschaftlichen weichen muss.« —

5. Haben die Bremer Botaniker nun gar keinen Sinn für »die Hauptfrage« gehabt, für »die Ökologie und gemeinsame Physiognomie« der Vegetation auf den ostfriesischen Inseln? Eigentlich wäre es nicht sonderbar, wenn man bei ihnen nichts solches finden würde, denn die ökologischen Studien haben bekanntlich erst in den letzten Jahren einen Aufschwung bekommen; sie gehören, wie überhaupt die biologischen Studien, recht eigentlich der neueren Zeit zu, und die Bremer Botaniker fingen schon vor vielen Jahren ihre Studien an. Aber ich muss gestehen, dass ich dennoch besonders bei Buchenau vielfach Anregung gefunden habe, was auch aus meiner ökologischen Pflanzengeographie hervorgehen wird, in welcher ich immer auf die Litteratur hinweise, sowie ich ihn als einen vorzüglichen Morphologen der älteren Schule betrachte, der auch Irmisch, Al. Braun und andere hervorragende Männer angehörten.

Wir brauchen nun übrigens nur Prof. Hansen selbst zu lesen, um zu sehen, dass Buchenau auch in der Ökologie etwas geleistet hat. Der Professor H. schreibt selbst (S. 26): »Buchenau hat in einer seiner Abhandlungen versucht, das Biologisch-Gemeinsame der Dünenflora herauszufinden. Er gelangt aber nicht weiter als zu einigen Einteilungen, indem er monokarpische und polykarpische Pflanzen unterscheidet und bei den perennierenden folgende Fälle des Wachstums nennt: ... Buchenau sieht in diesen verschiedenen Einrichtungen der unterirdischen Vegetationsorgane einen

Schutz gegen die Nachteile ihres Standortes, »große Veränderlichkeit desselben und allzu starke Erhitzung des Bodens«. Auf eine vergleichende Betrachtung der oberirdischen Vegetationsorgane wird merkwürdigerweise gar nicht eingegangen«.

Es ist nun recht unbillig, diese vor 27 Jahren gemachten Beobachtungen mit dem Maßstabe der Jetztzeit zu beurteilen, besonders wenn Buchenau selbst »zu weiteren Beobachtungen in dieser Richtung auffordert« und selbst sagt: »eine weitere Vervollständigung dieser Beobachtungen wäre gewiss sehr erwünscht«. Was erstens aber wohl zu beachten ist, ist dieses: die Bemerkungen Buchenau's sind gewiss einer der ersten Versuche, gewisse, in einer Vegetation gefundene Organisations- und Lebensverhältnisse ökologisch zu verstehen; auch auf »die Jahreszeit, in welche die Vegetation fällt« wird ausdrücklich hingewiesen als ein ökologisches Moment. Es ist also nicht nur der Boden, der in Betracht gezogen wird, sondern auch das Klima. Es sagt auch Buchenau über die Dünen, dass »die geringen Anklänge an das Steppenklima sich sofort in der Organisation zahlreicher Pflanzen abspiegeln«.

Zweitens ist aber ganz unwahr, wenn Prof. Hansen Buchenau beschuldigt, er sei auf die Ökologie »der oberirdischen Organe gar nicht eingegangen«. Denn in der ganz unmittelbaren Fortsetzung des von Prof. Hansen Citierten schreibt Buchenau: »Auch gegen die mechanische Gewalt des anstäubenden Sandes sind die Dünenpflanzen gut geschützt. Viele von ihnen (....) sind stark drüsig oder selbst graufilzig von Haaren. ....Auch fleischige und saftige Pflanzen (....) leiden sehr wenig von der mechanischen Kraft des Sandes.... Die eigentlichen Dünengräser endlich besitzen eine große Biegsamkeit und dabei eine sehr glatte Oberfläche; sie wenden dem Winde stets die glatte Oberfläche ihrer Blätter zu....«. Dieses soll also nach Prof. Hansen keine »vergleichende Betrachtung der oberirdischen Vegetationsorgane« sein! Auch in anderen Schriften Buchenau's wird man Bemerkungen über die Anpassung der oberirdischen Organe zu der umgebenden Natur finden können. (Was den Bau der oberirdischen Organe bei Dünenpflanzen betrifft, so habe außer Giltay und Massart auch ich vor 10 Jahren einige morphologische und anatomische Beiträge publiciert, die für Prof. Hansen nicht unbekannt sind, weil er die betreffende Abhandlung benutzt hat.)

6. »Die Hauptfrage« ist also »gar nicht aufgeworfen worden, was hier zum ersten Male geschehen soll« (!); »der Charakter der Inselflora liegt ... in der gemeinsamen Physiognomie«. Hiervon sagt Prof. Hansen nun weiter folgendes: »als ich .... die Flora Borkums als Ganzes betrachtete, trat der gemeinsame, von der systematischen Stellung ganz unabhängige Charakter immer deutlicher hervor. Er liegt in dem niedrigen Wuchs der ganzen Vegetation«. »Alles ist niedrig, gedrückt, dem Boden an-

geschmiegt, auch das kleinste Kraut.« — Das ist also Prof. Hansen's erste, neue Entdeckung auf diesen bisher »vergessenen« Inseln.

Es ist eigentlich sehr verständlich, wenn Buchenau und andere Naturforscher der Nordseeküste nicht besonders die Physiognomie, »den niedrigen Wuchs der ganzen Vegetation« besprochen haben sollten, denn was in dem allgemeinen Bewusstsein vom Kindesalter ab eingebracht wird, findet man unwillkürlich keine Veranlassung näher zu besprechen. Doch wird es ein leichtes sein, Stellen zu finden, wo sie besprochen worden ist. Raunkiär hat sie erwähnt; Knuth schreibt von der Zwergflora von Sylt: »Nur 2 cm hohe Pflänzchen der verschiedensten Arten, welche durch ihren niedrigen Wuchs einen höchst merkwürdigen Anblick gewähren«, und, um bei den ostfriesischen Inseln zu bleiben, so schreibt Buchenau (Abh., XI): »Im übrigen sind die Außenweiden außerordentlich kurzgrasig. Dies ist weniger dem Zahn des weidenden Viehes oder dem meist doch nur magern (immer wieder von Sand überstäubten!) Boden zuzuschreiben, als dem starken Winde, welcher beständig über die kahlen Flächen fährt. Ist es doch eine immer wiederkehrende Eigentümlichkeit aller flachen, dem Winde ausgesetzten Gelände, dass der Pflanzenwuchs auf ihnen ein sehr kurzstengliger ist«. —

Ich bitte den Leser, diese Worte Buchenau's zu beachten. Prof. Hansen muss sie kennen, da er die betreffende Abhandlung (Bremer Verein, XI) citiert und kritisiert hat; wie kann er dann schreiben, dass »der Charakter der Inselflora« bisher von den floristischen Bestrebungen verdeckt wurde; erst er soll ihn entdeckt haben.

7. Indem Prof. Hansen dieser Sache näher tritt, schreibt er S. 29—30: »Einzig und allein die Abwesenheit fast aller Bäume und Sträucher ist von Buchenau und anderen hervorgehoben worden, ohne daraus aber einen allgemeinen Schluss zu ziehen«. Ebenso S. 33.

Schon das soeben angeführte Citat zeigt, wie unwahr dieses ist.

Dass die Nordsee-Botaniker mit dem Einfluss des Windes sehr vertraut sind, soll ferner unten gezeigt werden. Zuerst über den Baumwuchs einige Bemerkungen. Dass die Wirkungen des Windes auf denselben nicht unberücksichtigt worden sind, zeigt erstens die Discussion zwischen Focke und Borggreve, auf welche auch Hansen übrigens, kritisierend, hinweist; ferner Äußerungen von Buchenau (z. B. Bremer Abh. X), von Knuth, was die Insel Sylt betrifft, von Höck (in seinen Grundzügen der Pflanzengeographie: »Der Wind hindert das Aufkommen der Bäume an der Nordsee«), ja selbst der von Prof. Hansen citierte finländische Botaniker Kihlman setzt die Baumlosigkeit der Nordseeinseln mit dem Winde in Verbindung.

Die Schilderungen Hansen's von der Einwirkung der Winde auf die Bäume sind, von Seite der Wissenschaft gesehen, ganz überflüssig; diese Einwirkung ist längst bekannt und beschrieben. In seinem Buche »Nord-

westdeutsche Skizzen« schrieb J. G. Kohl vor fast 40 Jahren (1864) über die verschiedene Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Baumarten gegen den Wind und sagte (Bd. 2, S. 158): in Schleswig-Holstein »ist fast jeder Garten mit einem hohen Erdwall, der noch dazu mit Dorn- und Sturmbäumen besetzt ist, umgeben.... Die Landleute dieser Gegenden sind daher immer darüber aus, alle Windecken und Zugänge, bei denen der Nordwestwind einen Halt gewinnen und etwas wertvolleres verderben könnte, mit »Schutz-« oder »Sturmbäumen« zu versetzen, und man hört sie oft, wenn sie ihrer Nachbarn Gehöfte besichtigen, sich unter einander ermahnen, hier oder da doch »etwas Schutz zu pflanzen«.

Sehen wir doch, was Prof. Hansen schreibt (p. 85): »Es ist mir in meiner Heimat Holstein schon früher klar geworden, dass die für das Land so charakteristischen Heckenpflanzungen nicht bloß Grenzpflanzungen sind, sondern dass die »Knicke« Windbrecher sind, die in den ausgedehnten Ebenen der Landwirtschaft Schutz gewähren. Es ist das freilich dort meist nicht klar(!), vielmehr pflanzt man die Knicke aus alter Tradition, ohne sich über deren großen Nutzen klar zu sein« (!).

Es kommt einem, der, wie ich, auf einer der dänischen Nordseeinseln geboren ist und seine Kinderjahre in den mageren Gegenden Jütlands verlebt hat, im höchsten Grade eigentümlich vor, zu sehen, dass ein deutscher Universitätsprofessor, der auch auf der cimbrischen Halbinsel geboren ist, nie gehört haben sollte und jetzt erst die Entdeckung zu machen glaubt, dass die »Knicke« als Windbrecher dienen sollen; was jeder Bauer in Jütland weiß und worüber alljährlich und seit vielen Decennien so ungeheuer viel gesprochen und geschrieben worden ist, weil es eine Lebensfrage für die westlichen Teile der Halbinsel, für die südlichen und östlichen Küstengegenden der Nordsee überhaupt ist, das sollten die Bauern Holsteins wirklich nicht alle wissen, so dass sie zielbewusst ihre »Knicke« bauen! Sie thun dies vielleicht an der Ostküste auch aus anderen Gründen, dass sie es aber nur »aus alter Tradition« thun sollen, heißt wirklich den Bauern zu wenig zutrauen.

J. G. Kohl schrieb ferner: »Schutz vor dem Nordwestwinde ist daher so zu sagen das Haupterfordernis für die ganze Pflanzenwelt dieser Gegenden. Wo nur solcher Schutz gegeben ist, da gedeihen die Gewächse in Fülle. Wo er fehlt, da leiden sie und es stellt sich eine baumlose Einöde her. Von Holland bis Dänemark kann man dies überall im kleinen wie im großen, in der Vegetation ganzer geschützter oder exponierter Landstriche, in der Gruppierung der Wälder, ja in jedem Haine und Gärtchen, zuletzt auch in der Beschaffenheit jedes Pflanzenindividuums erkennen und nachweisen. Diesem nach ist z. B. die ganze, große Jütische Halbinsel nebst Schleswig-Holstein durch den Nordwestwind in zwei große, sehr stark contrastierende Abschnitte geteilt. In einen westlichen, der jenem Winde ausgesetzt und deshalb in hohem Grade baumlos ist, und in einen östlichen,

der vor ihm Schutz hat und sich daher stärker bewaldet zeigt« u. s. w. Prof. Hansen ist auch hier ein glücklicher Entdecker von etwas Unbekanntem: er schreibt: »In meiner Heimat Schleswig-Holstein ist ein ganz auffallender Gegensatz der West- und Ostküste vorhanden .... und ich bin überzeugt, dass nur der Wind hier entscheidend wirkt«. Ich glaube, dass ich schon in der Schule über den Gegensatz zwischen den östlichen und den westlichen Gegenden der jütischen Halbinseln gelernt habe. Übrigens ist diese Betrachtung einseitig, denn wenigstens noch ein anderer Factor spielt auch eine Rolle: die Bodenbeschaffenheit; während der Boden der ganzen Ostküste lehmig und sehr fruchtbar ist und daher eine prächtige Vegetation tragen kann, die herrlichsten Buchenwälder, wird er immer sandiger und magerer je weiter gegen Westen, bis wir die fruchtbare Marsch treffen.

Prof. Hansen hat sich auch eine Meinung über die Möglichkeit der Aufforstung der Dünen gebildet und zwar schreibt er mit gesperrtem Drucke: »Es ist ganz allein der Wind, welcher der Aufforstung Schwierigkeiten, an der Nordsee wahrscheinlich unüberwindliche, entgegensetzt«, und kritisiert dann den praktischen Mann, Gerhardt, dessen Ausspruch, »dass man überall, wo man die Bäume nicht aufbrächte, Fehler gemacht habe, entweder bei der Auswahl der Culturflächen oder bei dem Culturverfahren in der Mischung mit anderen Holzarten und in dem Verbande«, er »nicht für gerechtfertigt hält« (S. 84). Dass der Wind nicht für die Aufforstung von Dünen unüberwindliche Hindernisse bietet, zeigen mehrere hübsche Plantagen an der Westküste Jütlands, in den Dünen, dicht am Meere.

Prof. Hansen spricht hier wie anderswo von Dingen, die er nicht beurteilen kann. Wenn er z. B. auch sagt: »es würde meiner Meinung nach ganz unmöglich sein, *Salix repens* zur Befestigung der Stranddünen zu benutzen, sie würde vom Winde vernichtet werden«, so werde ich z. B. auf Amrum verweisen, wo man auf der Westküste hübsche, kleine Dünen sehen kann, welche allein von *Salix repens* gebildet sind und dem Winde völlig exponiert sind.

Der Schluss Prof. Hansen's, dass »Buchenau u. a. die Abwesenheit fast aller Bäume und Sträucher hervorgehoben haben, ohne aber daraus einen allgemeinen Schluss zu ziehen«, ist also falsch.

8. Prof. Hansen schreibt (S. 41): »Wenn nun der Wind so bedeutende Eingriffe in die Baumformationen zeigt, so steht es für mich fest, dass einem so machtvollen klimatischen Factor auch die übrige Vegetation unterliegen müsse. Nirgends fand ich eine Beziehung der eigentlichen Inselvegetation zum Winde in der botanischen Litteratur angegeben. Nur in einem populären Aufsatze von Knuth über die Insel Sylt (Humboldt 1888) findet sich ohne weitere Ausführung oder Begründung in zwei Zeilen die Äußerung, »die pygmäenhafte Kleinheit vieler Pflanzen sei auffallend.

Die Pflanzen drückten sich dem Boden an, um sich vor dem Winde zu schützen«.

Es ist ganz zweifellos, dass, wenn der Wind den höheren Pflanzen schadet, er dann auch der niedrigen Pflanzenwelt schädlich werden kann, jedoch in bedeutend geringerem Grade; denn die Meteorologie hat ja längst festgestellt, dass die Windstärke von oben nach unten rasch abnimmt, und das ist auch z. B. bei WIESNER, in SCHIMPER's Pflanzengeographie u. s. w. zu lesen.

Ist es nun aber richtig, dass, wie Prof. HANSEN wiederholt p. 42: »Vor allem nirgends die Abhängigkeit der ganzen Vegetation vom Winde als Grundsatz aufgestellt worden ist«? Schon die angeführten Citate von BUCHENAU (in der von Prof. HANSEN selbst angeführten Abhandlung) und KOHL zeigen, dass dieses unwahr ist, und wenn man etwas gründlicher ans Werk geht, als es Prof. HANSEN thut, wird man leicht eine Anzahl Verfasser finden, bei denen diese allgemeine Abhängigkeit besprochen worden ist. KNUTH z. B. spricht sich auch anderswo als in jenem populären Aufsatze (der mir nicht zugänglich ist) aus, z. B. in den Schriften des Naturwiss. Vereins für Schleswig Holstein, IX, 1889 über die Pflanzenwelt der nordfriesischen Inseln: »Der Wind bewirkt zwerghaftes, niederliegendes Wachstum oder doch gedrungenen Wuchs, kräftige Stengel, tiefgehende Wurzeln. Die Vegetationsorgane werden möglichst dem Boden angedrückt, daher sind Pflanzen mit Blattrosetten häufig« u. s. w. Bei FISCHER-BENZON (1876, Die Flora des südwestlichen Schleswig) wird man Ähnliches finden; ebenso bei RAUNKIÄR und MENTZ (für West-Jütland), MASCLEF von Nord-Frankreich (z. B.: »Ces caractères [d. h. un port couché et une villosité abondante) sont évidemment dus à l'influence continue du vent; ...), JOHAN ERIKSSON (Öland in Schweden), u. s. w. — Speciell werde ich noch KIHLMAN nennen, dessen Arbeit HANSEN selbst bespricht. KIHLMAN hat in seinem bekannten, vielfach citierten Buche »Pflanzenbiologische Studien« (1890) auf eingehende, höchst interessante Weise gezeigt, wie die niedrige Vegetation der Tundren durch den Wind beeinflusst wird, wie die verschiedenen Moose und Lichenen in verschiedenem Grade für den Wind empfindlich sind, und wie deshalb »sehr geringfügige Niveaudifferenzen« des Erdreichs für die Verteilung der Arten entscheidend werden, je nachdem sie Schutz vor dem Winde bieten.

Man wird vielleicht sagen: KIHLMAN's Beobachtungen betreffen nur die Tundren, die anderen Westjütland, Nordfrankreich u. s. w., aber hier handelt es sich um die »eigentliche Inselvegetation«, die der ostfriesischen Inseln — eine natürlich ganz irrelevante Einwendung, denn kann der Wind in der einen Gegend die niedrige Vegetation beeinflussen, wird er es auch anderswo thun können.

Die »Abhängigkeit der ganzen Vegetation vom Winde« ist also von vielen Botanikern aufgestellt worden — und natürlich von mehreren als den hier genannten (vergl. MEYEN z. B. am Schlusse dieser Abhandlung).

Es kann hier auch an die Beobachtungen Knuth's über die Windblütigkeit der Nordseeinseln erinnert werden.

9. Die nächste Frage wird dann die sein: Was ist eigentlich die Ursache, dass die Pflanzen durch den Wind leiden? Prof. Hansen schreibt S. 34: »Die eigentliche Ursache des Absterbens der Bäume ist offenbar von niemand beobachtet worden«. Zunächst benutzt er drei Seiten, um die »unklaren und rätselhaften Ansichten über das Absterben der Bäume durch den Küstenwind, wie sie von Focke und Borggreve geäußert und verfochten worden sind« zu besprechen, diese von den genannten Herren vor 30 Jahren (1872) verfochtenen Ansichten (über den Salzgehalt der Winde und über die mechanischen Wirkungen der Winde; vergl. meine ökologische Pflanzengeographie S. 38), »auf welche man bisher angewiesen war« (Hansen S. 40).

Prof. Hansen begründet danach seine neue(!) Theorie, nach welcher es nicht die Stürme und deren mechanische Gewalt und nicht der Salzgehalt der Winde ist, welche Schaden anrichten, sondern der constant wehende Wind, welcher durch seine langsam austrocknende Wirkung der Pflanzenwelt schadet. Es heißt S. 32: »Die Beschädigung durch den Wind besteht darin, dass kleinen Zellcomplexen so schnell das Wasser durch Verdunstung entzogen wird, dass keine Zeit zur Zuleitung von den benachbarten Zellen möglich ist. Diese Zellcomplexe vertrocknen daher, werden braun und brüchig .... Die Erscheinung zeigt sich stets zuerst an der Spitze und am Rande des Blattes .... Greift der Wind dauernd und heftiger an, so geht vom Rande aus die Vertrocknung weiter, aber stets ohne das ganze Blatt auf einmal zu ergreifen.« Schließlich kann »das Blatt gänzlich vertrocknen und endlich auch vom Winde mechanisch zerrieben werden, so dass es verschwindet. Ich finde diese Art des Windschadens nicht beobachtet und beschrieben. Es heißt nur ganz allgemein hie und da in der Litteratur: heftige Winde und Sturm veranlassen »übermäßige Transpiration«. Wenn eine Pflanze übermäßig transpiriert, so welkt sie bekanntlich. Man findet aber an solchen vom Winde beschädigten Pflanzen gar nicht die ganzen Blätter welkend, sondern der Wind wirkt in ganz specifischer, localer Weise und zwar auf niedrige Kräuter ebenso wie auf Bäume«.

Zwei Sachen sind hier zu unterscheiden: das thatsächlich Beobachtete und die physiologischen Deutungen.

Was die Beobachtungen betrifft, ist es mir nach meinen eigenen Erfahrungen deutlich, dass Prof. Hansen wirklich die Art der Vertrocknung der Blätter beobachtet hat (dieselbe, die man auch im Winter an immergrünen Pflanzen beobachten kann), und ich weiß nicht, dass früher andere Detailsuntersuchungen als die von Kihlman vorliegen — aber diese sind viel mehr eingehend und viel wertvoller als die von Prof. Hansen. Denn man sieht ja leicht, dass diese nur eine Reihe ganz grobe, man könnte sagen,

rohe oder oberflächliche Beobachtungen sind, die jedermann machen kann, der überhaupt seine Augen benutzen kann; von einer wirklich physiologischen Untersuchung ist keine Rede. Wir erfahren nichts über das Verhalten der Spaltöffnungen und der Epidermis bei den welkenden Blättern, nichts über die Veränderungen im Innern der Zellen; es sind überhaupt keine Experimente gemacht worden; wir hören nichts über die möglichen Wirkungen der durch den Wind hervorgerufenen Erschütterungen der Pflanzenteile, über die Wirkungen von den Biegungen und Knickungen derselben. Die Entziehung des Wassers von den Zellcomplexen ist nur theoretisch abgeleitet, sie ist eine Deduction. Die Untersuchungen, welche Kihlman publiciert hat, sind weit eingehender und überzeugender.

Ich gestehe übrigens, dass ich keinen Zweifel daran hege, dass es wirklich vorzugsweise Vertrocknung durch Verdampfung ist, welche die Blätter tötet — worüber sogleich Näheres; aber von einem Physiologen könnte man wohl Besseres erwarten als das, was geleistet wird, besonders wenn er sagt: »Es ist von mir durch ausreichende Beobachtungen festgestellt, dass niedrige Sträucher und Kräuter ebenso wie Bäume in ihrer Existenz durch den Wind bedroht werden«. Schade, dass so äußerst kärgliche Beobachtungen publiciert werden; wenn wir nach den Kräutern fragen, sind es nur *Epilobium*-Arten und *Oenothera biennis*, welche als braungefärbt durch den Wind erwähnt werden. Wer weiß, ob nicht ein anderer Factor diese Braunfärbung hervorgerufen hat!

Prof. Hansen führt auch als Beispiel von Tötung der Pflanzen durch den Wind an, dass man ganze Gebüsche von *Hippophaë* erblicken kann, die entblättert und abgestorben sind. Buchenau hat das oft völlige Absterben von *Hippophaë* erwähnt und angegeben, es geschehe aus unbekannten Gründen. Es liegt gar nichts vor, welches beweist, dass dieses völlige, auf weiten Flecken mit einem Male erfolgende Absterben dem austrocknenden Winde zu verdanken ist. Buchenau fügt hinzu, die Insulaner sagen, der Seedorn lebe nur 7 Jahre. Dies deutet darauf hin, dass es mit dieser Pflanze wie mit *Calluna* geht, welche auch stellenweise plötzlich absterben kann — man sagt, er lebe nur eine gewisse Anzahl von (15—20) Jahren; jedenfalls scheint es mir natürlicher, anzunehmen, dass wir es hier mit Altersschwäche zu thun haben als mit Windwirkungen.

Prof. Hansen bespricht auch die richtenden Einflüsse des Windes auf die Zweige der Pflanzen (S. 44), und dass dieser »auch bei der Strauchvegetation diesen Einfluss ausübt und, durch steten Druck auf die Äste, den kriechenden Wuchs an solchen Stellen noch befördert, wo er freien Zutritt hat«. »Ganz besonders werden die Sträucher mit ihren biegsamen Zweigen, wie *Salix repens*, *Lotus* u. a., dem Drucke nachgeben und sich dem Boden anlegen müssen, ebenso wie Baumäste durch den seitlichen Druck gebogen werden. Auch kleinere Pflanzen, wie *Jasione montana*, *Hieracium umbellatum*, *Salsola Kali* und die rasenbildenden,

wie *Glaux*, *Galium* u. a. werden, besonders auf den Stranddünen, dem Boden infolge des Winddruckes sich anschmiegen müssen.«

Es zeugt dieses von äußerst oberflächlichen Beobachtungen. Abgesehen davon, dass *Lotus* kein Strauch ist, und dass *Glaux* und *Galium* (ich muss annehmen *G. verum*) keine dem Boden anliegende Zweige haben, dagegen unterirdisch wandernde Pflanzen sind, so ist auch *Salix repens* vorzugsweise eine unter dem Sande wandernde Pflanze[1]), und es gilt von ihr wie von *Hieracium umbellatum*, *Jasione* und *Salsola*, dass die niederliegenden Zweige nach allen Richtungen gerichtet sind, nicht gegen die Leeseite, wie es doch wohl der Fall sein müsste, wenn der Wind Schuld daran wäre; Prof. Hansen kommt S. 62 auf diese Sache zurück und citiert aus meiner ökologischen Pflanzengeographie folgendes (S. 247): »Viele Arten (von den niedrigen Dünenpflanzen) breiten ihre Sprosse im ganzen wagrecht über dem Sande aus, vermutlich wegen der Wärmeverhältnisse« (S. 27). Prof. Hansen sagt bemängelnd hierzu: »Diese Ansicht scheint am wenigsten klar« u. s. w. Hansen hat aber in seinem Citate das »(S. 27)« weggelassen. Wenn der verehrte Leser sich die Mühe geben will, S. 27 von meinem Lehrbuche nachzuschlagen, wird er sehen, dass es sich um ein physiologisches Problem handelt, deren Erklärung ich, rein hypothetisch, in thermotropischen Krümmungen suche (vergl. Vöchting in Ber. D. Bot. Ges. 1898). Prof. Hansen würde viel besser handeln, wenn er ernstlich die Frage zu experimenteller Untersuchung aufnehmen würde, als sie durch oberflächliche Beobachtungen überlegen abzuweisen.

Was übrigens die von Hansen (siehe das umstehende Citat) und von anderen angenommene Ablenkung der Baumäste durch den Wind von ihrer ursprünglichen Richtung in die Windrichtung betrifft, bedarf diese Frage in hohem Grade eine genaue, eingehende, physiologische und anatomische Untersuchung. Darauf möchte ich doch aufmerksam machen, dass viele und wahrscheinlich die allermeisten von den so auffallenden Wuchsrichtungen der Zweige und Stämme in die Windrichtung teils 1) darauf beruhen, dass mehr oder weniger horizontal wachsende Zweige auf der Leeseite in ihrem Wuchs gefördert werden, teils 2) auf einer Art von Sympodialbildung beruhen, indem eine Reihe von successiven Seitensprossen in ihren oberen, sich aufrichtenden Teilen vom Winde getötet werden, während die mehr horizontal verlaufenden Basalstücke sich sympodial vereinigen. Ich habe dieses mehrfach beobachtet und auf der skandinavischen Naturforscherversammlung zu Stockholm 1898 in einer allgemeinen Sitzung erwähnt (vergl. den Bericht S. 96): ». . . . die schlangenförmig gewundenen Stämme . . . . sind nicht die Hauptstämme, sondern sie sind aus Stücken von viel-

1) S. 11 wird *Salix repens* in ihrem Wuchs mit *Rubus caesius* zusammengestellt; sie sind doch total verschieden; S. 48 werden sogar *Sagina nodosa* und die »Zwergformen von *Erythraea*« als »kriechende« Pflanzenformen bezeichnet (!).

leicht vielen successiven Sprossgenerationen zusammengekettet, dessen obere Enden der Wind getötet hat«! —

10. Prof. Hansen sagte (siehe oben), dass es »nur ganz allgemein hie und da in der Litteratur heißt: heftige Winde und Sturm veranlassen »übermäßige Transpiration««.

Es heißt so gewiss nicht »hie und da«, sondern ganz allgemein in wissenschaftlichen und anderen Arbeiten. Einige Beispiele mögen angeführt werden. Kerner z. B. sprach 1869 über die austrocknende Kraft der Süd- und Ostwinde in den Alpen, durch welche die Pflanzendecke plötzlich so sehr austrocknet, dass man beim Überschreiten der Alpenrücken bei jedem Tritte ein Knirschen in der scheinbar ganz ausgedorrten Vegetationsdecke hören kann (Abhängigkeit der Pflanzengestalt). Dalla-Torre, Reiche und auch Göbel, der weitläufig von Prof. Hansen besprochen wird, setzen auch Verdampfung durch den Wind mit dem Pflanzenbau in Verbindung. Günther Beck schrieb 1893 in einem populären Artikel (Wiener Illustr. Gartenztg.): ». . . die Pflanze giebt, beeinflusst durch die Wärme, den Dunstgehalt und die Bewegung der Luft stets bedeutende Mengen von Wasserdampf an die Atmosphäre ab, sie transpiriert«, und sie sucht sich gegen zu starke Transpiration zu schützen. Bernatzky sagte in seinen pflanzenökologischen Beobachtungen über Süd-Lussin u. a.: »nichts verursacht wohl so leicht rasche Turgorabnahme als der Wind«. In Nord-Amerika schrieben z. B. Cowles, William Bray und Ganong über die Windwirkungen. Der letztere sagt in seiner Abhandlung »Wind-effects on vegetation on the Isthmus of Chignecto«: »The effects are plainly of two and perhaps of three kinds. First, there is the mechanical bending of the growing shoots. . . . ; second, there is the diminished branch growth on the windward side; this is no doubt due to the greater transpiration upon that side; . . . with this is correlated, too, an observable abundance of dead branches on the windward side.«

Aus den Polargegenden liegen vorzügliche Beobachtungen vor von Hartz (doch mehr über die mechanische Bedeutung des Windes in Ostgrönland), und Gunnar Andersson schrieb neulich (1900, in Geogr. Zeitschr. 8 übersetzt) über den Wind in den Polargegenden: »Mechanische Bedeutung als Zerreißer der Pflanzen hat der Wind nur in sehr geringem Maße, da sich dieselben nur wenige Centimeter über den Boden erheben; desto größer aber ist sein außerordentlicher Einfluss als Wasserentzieher«.

Diesen zerstreuten Citaten ließen sich viele andere beifügen, wenn es mir meine Zeit erlaubte, sie aufzusuchen, und der Platz, sie wiederzugeben. Andere werden weiter unten angeführt.

Für den Fall, dass es die Meinung Prof. Hansen's sein sollte: das ist alles richtig, aber ich spreche nur von den Nordseeinseln, und von diesen hat niemand »die eigentliche Ursache« des Absterbens der Bäume beobachtet oder erwähnt, werde ich doch anführen, dass ich in einer Abhandlung von Ochsenius (1893; Brem. Verein, XII) folgendes finde: »In

ausgedehntem Maßstabe habe ich die Richtigkeit der Buchenau'schen Ausführungen über einige besondere Fälle, in denen das Absterben von Pflanzenteilen durch die austrocknende Kraft von Stürmen herbeigeführt wurde, zweimal in Chile beobachten können«, und er verweist auf einen, mir unbekannten, 1892 von Buchenau gehaltenen Vortrag über den Schutz der Gewächse gegen die Austrocknung durch den Wind; er schließt: »Buchenau stellt also sehr zutreffend die Feuchtigkeitsentziehung bis zum Stocken der Circulation in erster Reihe«. Ebenso sprechen Raunkiär (1889) und Massart (1893, von Belgien) von der durch die Winde verursachten Transpiration, und der letzte schreibt sie ausdrücklich der stetigen Erneuerung der Luft zu; seine Worte lauten: «le végétal cherche par tous les moyens possible à limiter les déperditions d'eau et le résultat inévitable est le rabougrissement de la végétation littorale....«. »Enfin, le renouvellement de l'air active également l'évaporation en balayant constamment l'air que s'est saturé au contact de liquide pour le remplacer par de l'air moins riche en humidité.« »À ces nombreuses causes de déstruction (durch den Wind), il faut encore ajouter l'action desséchante que le vent exerce sur la végétation, et à laquelle on doit attribuer l'absence d'arbres.« Also auch an der Nordseeküste hat man die Austrocknung durch die Winde als causa efficiens angenommen.

Der Wind ist wirklich ganz allgemein als ein transpirationsfördernder und dadurch austrocknender Factor anerkannt.

11. Diese im vorigen Abschnitte erwähnte Litteratur wird nicht von Hansen citiert. Er kennt sie wahrscheinlich nicht. Andere Verfasser werden dagegen von ihm erwähnt und kritisiert. Sehen wir, wie er dieses thut.

Prof. Hansen kennt und benutzt Kihlman's hervorragende und allgemein bekannte Arbeit: Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lapland (1890). Kihlman schreibt unter anderem: »Nicht die mechanische Kraft des Windes an sich, nicht die Kälte, nicht der Salzgehalt oder die Feuchtigkeit der Atmosphäre ist es, die dem Walde seine Schranken setzt, sondern hauptsächlich die Monate lang dauernde ununterbrochene Austrocknung der jungen Triebe zu einer Jahreszeit, die jede Ersetzung des verdunsteten Wassers unmöglich macht«. Er erwähnt auch, dass die austrocknende Macht der Luft mit ihrer Geschwindigkeit proportional zu wachsen scheint, und er hat, wie oben angeführt, vorzügliche Beobachtungen über die Kämpfe der Kräuter, Moose und Lichenen mit dem Winde und dadurch unter sich, ihrer verschiedenen Empfindlichkeit wegen. Kihlman ist auch der erste, welcher durch Versuche die missfarbigen Flecken, die Leiden und den Tod der Blätter als durch Transpiration hervorgerufene festzustellen suchte. Nichtsdestoweniger wird er von Hansen (p. 41—42) mit der Bemerkung eliminiert: »Dass er (Kihlman) aus diesen Beobachtungen keine allgemeinen Folgerungen ziehen konnte«, »wegen der ganz anderen Verhältnisse von Luft-

und Bodentemperatur (Grundeis) als bei uns« und auch kein anderer konnte es »versuchen, die auf jene Beobachtungen begründete Ansicht einfach zu verallgemeinern und ohne Beobachtungen in unseren Breiten auf diese zu übertragen«. Damit ist Kihlman abgefertigt.

Kihlman spricht allerdings fast allein von den Verhältnissen auf dem kalten Boden Laplands, dass er aber seine Resultate verallgemeinert und dazu auch berechtigt sein muss, scheint mir daraus hervorzugehen, dass er auch von der durch den Wind verursachten Baumlosigkeit der Nordseeküste spricht, und besonders daraus, dass er die Steppen der südlicheren Gegenden mit den Tundras Nordeuropas vergleicht (p. 140—141); »intensive Windwirkung« wird als ein für beide gemeinsamer Factor genannt; aber er ist offenbar der Meinung, dass der Wind an den Steppen ein weniger bedeutender Factor ist als die außerordentliche Trockenheit der Luft und intensive Erhitzung. Es wird immer eine schwierige Sache sein zu entscheiden, welche die Rangfolge der Factoren ist. Es heißt auch bei Kihlman p. 63: »Es ist nicht zu bezweifeln, dass unter den einzelnen klimatischen Momenten auch der Einfluss der Winde bedeutend genug ist, um unter Umständen denjenigen der Wärmeverteilung sogar gänzlich aufheben zu können,« und er verweist auch auf die forstwissenschaftliche Litteratur, »in welcher die Bedeutung der Winde längst anerkannt ist und zu bestimmten, praktischen Maßregeln bei der Ausnützung des Waldes geführt hat« (p. 63).

Es ist Sachs übrigens der erste gewesen, der (1860) das »Erfrieren« bei Temperaturen über Null durch Vertrocknung erklärte, und Hartig soll 1880 dieser Auffassung allgemeinere Bedeutung zugesprochen haben.

Es scheint mir nun ganz natürlich, ja notwendig, die Ansichten Kihlman's zu verallgemeinern. Wir wissen ja doch aus Wiesner's grundlegenden Versuchen (1887) und aus Eberdt's (1889) Beobachtungen, dass der Wind die Transpiration beschleunigt. Speciell hebe ich von den Resultaten des letzteren folgenden Satz hervor: »dass die kleineren Windgeschwindigkeiten eine verhältnismäßig viel größere Einwirkung auf die Transpiration ausüben als die größeren«. Man kann dann getrost schließen, dass, wenn der Wind schädlich oder tötend wirkt, weil der Boden durch den einen Factor (z. B. Kälte) physiologisch trocken geworden ist, dasselbe der Fall sein wird, wenn andere Factoren physiologische Trockenheit hervorrufen, oder wenn die Verdampfung überhaupt stärker wird, als die gleichzeitige Wasseraufnahme der Pflanzen.

Als den zweiten Verfasser werde ich mich selbst anführen. Fünf Jahre nach Kihlman erschien mein Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie (1895, deutsch 1896). Wie Kihlman werde auch ich von Prof. Hansen eliminiert, aber auf andere Weise: in dem ganzen Abschnitte S. 32—49, in welcher »die Beschädigung der Pflanzen durch den Wind«, und in welcher Focke, Borggreve, Gerhardt, Kihlman, Buchenau und Schimper

besprochen werden, wird mein Lehrbuch nicht erwähnt! Und doch findet sich in diesem ein ganzes Kapitel (S. 36—40) von den Wirkungen der Luftbewegungen. Ich spreche nicht speciell nur von den Stürmen, auch setze ich nicht kalte Erde als Bedingung für eine verderbliche Wirkung der Winde, ich schreibe von den Luftbewegungen im allgemeinen. Ich schreibe S. 38: »In ruhiger Luft werden die den Pflanzen zunächst angrenzenden Luftteile dampfreich und die Verdunstung wird gehemmt. Durch die Luftbewegungen werden sie beständig weggeführt und neue, weniger dampfreiche kommen mit den Pflanzenteilen in Berührung.... Durch diese Verdunstung wird das Längenwachstum der Sprosse und der Blätter gehemmt (Zwergwuchs), viele Blätter und ganze Sprosse werden getötet, so dass unregelmäßige Verzweigung entsteht, und hierdurch werden alle beobachteten (S. 37—38 angeführten) Erscheinungen ungezwungen erklärt u. s. w.« S. 37: »Der Wind wirkt austrocknend.... An Stellen, die gegen austrocknende Winde geschützt sind, entwickelt sich die Vegetation anders, als wo der Schutz fehlt. Die Winde üben.... namentlich auf die Formen des Baumwuchses und auf den Charakter der ganzen Landschaft einen außerordentlichen Einfluss aus. Die Bäume zeigen besonders folgende Eigentümlichkeiten in der Gestalt: sie werden niedrig, die Stämme ... gebogen; ... viele Sprosse werden auf der Windseite getötet, bisweilen findet man nur auf der Leeseite neue Sprosse und die Kronen werden....« u. s. w.

Kennt Prof. Hansen denn wirklich nicht mein Lehrbuch, in welchem also seine, oben angeführte, als original publicierte Theorie vollständig ausgeführt steht? Gewiss, es wird öfters citiert, ja er erwähnt sogar später in einem anderen Abschnitte (S. 61—62) meine Anschauungen über die Bedeutung des Windes, aber mit folgenden Worten: »Dem Winde wird von Warming wenig Gewicht beigelegt (!). Es wird zwar S. 37 und S. 246 seiner Pflanzengeographie auf die vertrocknende und mechanische Wirkung des Windes hingedeutet (!), aber weder der Einfluss des Windes auf die Pflanzengestalt noch auf die Begrenzung der Dünenflora erkannt. Es heißt vielmehr S. 246: »Im Einklange mit der Trockenheit, der Sonnenhitze und dem Nahrungsmangel steht das zahlreiche Auftreten kleiner, einjähriger, schnell blühender Pflanzen«.

Man bemerke, dass Prof. Hansen hier das Wort Dünenflora eingeschaltet hat; soll das angeführte vielleicht nur der Dünenflora gelten? Das ist jedenfalls ganz gleichgültig. Denn wenn ich S. 36—40 von den Luftbewegungen im allgemeinen spreche, habe ich doch keine Veranlassung, von den Dünen speciell zu sprechen, und übrigens muss das, was im allgemeinen gilt, wohl doch auch im speciellen gelten. Wenn ich später (S. 242—247) in meinem Lehrbuche von den Dünen spreche, werden meine Äußerungen in ungebührender Weise von Prof. Hansen ganz entstellt, worüber unten. Weshalb unterlässt er übrigens hier das zu citieren, was, wenn die

Bemerkung speciell nur von der Dünenflora gelten soll, in meinem Lehrbuche, über die Dünenformation S. 246, nur 9 Zeilen höher steht: »Endlich herrschen meist starke Winde, wo es Sandboden, namentlich Dünen giebt, und der Wind hat zwei Wirkungen: er trocknet aus (S. 37) und die Sandkörner wirken **mechanisch** u. s. w.« Man beachte, dass ich auf die umfassende, allgemeine Darstellung S. 37 verwiesen habe. Es liegt denn kein Grund vor, wieder umständlich in demselben Buche noch einmal dasselbe zu sagen. Und wenn Prof. Hansen mit dem Schluss seines Citates plausibel machen will, dass ich nur von den Bodenverhältnissen spreche, nicht vom Winde, wird es doch wahrscheinlich jedem klar sein, wie verdreht dieses ist. Ist die starke, durch den Wind verursachte Transpiration denn nicht auch einer von den verschiedenen »Trockenheit« hervorrufenden Factoren?

Der dritte Verfasser ist Schimper, der drei Jahre nach mir seine Pflanzengeographie publicierte (1898). Prof. Hansen bemüht sich, auch Schimper zu eliminieren; er wird aber doch nicht, wie ich, ganz vernachlässigt in dem besprochenen Abschnitte Hansen's S. 32—49 über Beschädigungen durch den Wind. S. 42 wird er in 22 Zeilen erwähnt, in welchen Prof. Hansen zu dem Schlusse kommt, dass Schimper nicht dem Winde »eine dominierende Bedeutung« hat beimessen können, und »dass man auch in dem Capitel des Schimper'schen Werkes, welches über den Wind speciell handelt, außer den oben besprochenen, bisher herrschenden(?) Ansichten Focke's und Borggreve's (S. 84) und den Beobachtungen Kihlman's, die sich alle auf Baumwuchs (?!), nicht auf die Vegetation im allgemeinen (?) beziehen, keine weiteren Ausführungen findet.... Vor allem ist nirgends die Abhängigkeit der ganzen Vegetation vom Winde als Grundsatz aufgestellt worden«.

Ich wage es des Raumes wegen nicht, durch umfassendere Citate aus Schimper's Werke die Wahrheit dieses Urteils zu beleuchten; da aber das Werk wahrscheinlich in den Händen aller ist, kann ich mich damit begnügen, auf die S. 84—90, 174, 183, 189 etc. zu verweisen. S. 765 geht Schimper vielleicht zu weit, indem er das Verkrüppeln der Bäume und die (tiefliegende) Baumgrenze auf den Hochgebirgen Javas allein auf die Wirkungen der Winde hinzuführen scheint. »In deutlichster Weise zeigt sich hier die Abhängigkeit der Baumgrenze vom Winde«.

Obgleich Schimper im allgemeinen nicht den Wind so stark hervorhebt, wie er es wohl hätte thun sollen, sieht man doch schon aus den allerersten zwei Sätzen in seinem Abschnitte über den Wind, dass es ganz unwahr ist, dass »nirgends die Abhängigkeit der ganzen Vegetation vom Winde als Grundsatz aufgestellt wird«. Diese Sätze lauten nämlich: »Die Vegetation windiger Gegenden zeigt manche Eigentümlichkeiten, die teils als unmittelbare Windwirkungen, teils als Anpassungen an solche aufzu-

fassen sind. Derartige Einflüsse der Luftbewegungen treten sowohl in der vegetativen wie in der reproductiven Sphäre zum Vorschein«.

Noch werde ich auf ein paar allgemeine Darstellungen hinweisen, in welchen die Windwirkungen besprochen werden. Die eine ist FLEISCHER's schon 1885 publicierte Arbeit: »Die Schutzeinrichtungen der Pflanzenblätter gegen Vertrocknung«. Hier werden sieben Factoren aufgerechnet, welche die Transpiration der Pflanzen beeinflussen, darunter die Luftbewegung, und er erörtert, wie der Wind dadurch austrocknet, dass die feuchte Luft fortwährend entfernt wird.

Die andere ist das vorzügliche, kleine Buch von BÜSGEN, Bau und Leben unserer Waldbäume (1897), wo man S. 30 sowohl die mechanischen als auch die durch gesteigerte Wasserverdunstung hervorgerufenen Wirkungen des Windes besprochen findet.

Es zeigt sich denn, dass eine Menge von Forschern, auch solche, welche Prof. HANSEN selbst in seinem Buche besprochen hat, lange vor Prof. HANSEN erkannt haben, dass »die eigentliche Ursache des Absterbens der Bäume« die austrocknende Wirkung des Windes ist, und dass die ganze Vegetation vom Winde abhängig ist. Wir waren gar nicht »auf die unklaren und rätselhaften Ansichten« von FOCKE und BORGGREVE über das Absterben der Pflanzen angewiesen, bis Prof. HANSEN uns jetzt was Besseres lehrt. Es ist eine lächerliche Übertreibung, wenn Prof. HANSEN von seinen »ausreichenden Beobachtungen« spricht, durch welche er festgestellt haben will, dass alle Pflanzen vom Winde leiden; denn teils war das schon erkannt, teils bedeuten seine Beobachtungen keinen wirklichen Fortschritt.

Es hilft dem Herrn Professor gar nichts, wenn er sich hinter den Nordseeinseln verstecken will, indem er sagt: ich spreche nur von diesen. Erstens würde es nur gar zu lächerlich sein, das, was allgemein anerkannt ist, als neue Thatsachen und neue Theorien zu publicieren, weil es zufälligerweise nicht auf jene kleinen Inseln in Anwendung gebracht sein sollte. Zweitens sind ja aber gerade für diese dieselben Ansichten ausgesprochen worden, wie oben gezeigt wurde.

Es freut mich übrigens, noch ein Büchlein citieren zu können, in welchem die Wirkungen der Winde auf die Vegetation an der Nordseeküste erwähnt sind, und zwar mein Lehrbuch für Schulen, das jetzt in der zweiten Auflage vorliegt. Hier heißt es: »Dünen werden von sehr feinem Sande gebildet, ... Sie finden sich an unseren sandigen Küsten, insbesondere längs der Nordsee.... Die Pflanzen des Sandbodens sind dazu angepasst, große Trockenheit aushalten zu können; denn der Sand kann glühend heiß und trocken sein, und die Wirkung der Luft wird dadurch verstärkt, dass es fast immer an der Küste weht. Die Blätter sind daher.... Außerdem setzt die Magerkeit des Bodens ihren Stempel auf die Pflanzen und trägt dazu bei, ihnen Zwergform zu geben«. Es kommt mir

höchst eigentümlich vor, dass das, was Kinder in Dänemarks Schulen lernen, jetzt als neue, wissenschaftliche Thatsache von einem Professor der Botanik an der Universität Gießen publiciert wird.

12. Prof. Hansen schreibt S. 40: »Ich glaube, dass durch die hier vorgelegten Beobachtungen und Erörterungen die Wirkung des Windes auf den Baumwuchs besser verständlich geworden ist als bisher, wo man auf Borggreve's und Focke's wenig begründete Ansichten angewiesen war«.

In demselben Abschnitte (S. 32—49), in welchem er gar keinen Platz für eine Hinweisung auf mein Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie findet, und wo er nur 22 Zeilen für Schimper übrig hat, verwendet er drei Seiten oder etwa den sechsfachen Raum, um die vor 30 Jahren ausgesprochenen Ansichten von Focke und Borggreve zu kritisieren. Und doch hat schon Kihlman dies gethan (vergl. auch das Citat oben S. 570); eine Hinweisung auf dieses vorzügliche Werk wäre hinreichend gewesen.

Dass übrigens die Bäume auch mechanisch durch den Wind leiden können, ist sicher genug und von forstlicher Seite auf verschiedene Weise constatiert.

Prof. Hansen kann auch nicht umhin, in demselben Abschnitte etwa eine Seite zu verwenden, um Gerhardt zu kritisieren, der gesagt hat: »Dass der pflanzliche Organismus unter dem unausgesetzten Anschlagen und Reiben der Sandteile in Verbindung mit dem gegenseitigen Sichberühren und Peitschen der Baumkronen, der Äste, Zweige, Nadeln und Blätter leiden muss, liegt auf der Hand«. Hier, wie sonst oft, sind die Citate Hansen's dadurch uncorrect, dass er Wörter spatiiert, welche der Verfasser nicht spatiiert hat; in diesem Falle das Wort »unausgesetzten«, und besonders dieses Wort wird dann kritisiert; er selbst habe, sagt er, nirgends ein »unausgesetztes« Anschlagen des Sandes beobachten können; »man muss das auch von vornherein bezweifeln, da sonst wohl Badegäste es kaum dort aushalten würden, wo der Wind unausgesetzt mit Sand schlägt«. Er selbst habe »auf Borkum ein derartiges Beladensein des Windes mit Sand, wie es Gerhard annimmt, nicht beobachtet«. (Wie lange hielt sich Prof. Hansen dort auf?) »Zur Höhe von Bäumen wird sich der Sand in größeren Massen nicht erheben« (Hansen S. 38).

Es scheint mir nicht überflüssig, hier ein Paar Citate anzuführen von Leuten, welche das, wovon sie schreiben, gut kennen. Massart schrieb 1893 über die belgische Küste: »elles (d. h. die Pflanzen) sont constamment exposées à la mitraillade par les grains de sable.... Les feuilles des peupliers et des autres plantes non adaptées aux dunes et que l'on essaie néanmoins d'y acclimater, sont parsemées de points, où le tissu est détruit, traces des contusions que leur infligent les arètes vives de grains des sables«. Oder lesen wir, was Kohl in seinen »Nordwestdeutschen Skizzen« 1864 schrieb: »Zuweilen nimmt ein heftiger Nordwestwind nicht nur feinen Sand, sondern auch grobe Grandkörner auf, mit denen er im stande ist,

den Kornfeldern zu schaden und ihre Halme zu knicken«; ferner: »Ein Förster in dem Innern des Herzogtums Bremen erzählte mir, der Nordwestwind habe häufig mit den von ihm entführten Sandkörnern und Steinchen die Fenster seiner Behausung eingeschlagen und über Nacht seine Zimmer mit Grus gefüllt«.

13. Einige zerstreute Bemerkungen zu dem oft besprochenen Abschnitte S. 32—49 möchte ich hier einschalten, um den Geist der Hansen'schen Arbeit noch besser zu illustrieren.

S. 48 spricht Hansen als seine Ansicht aus, dass »der Wind im stande gewesen ist, kleine Formen zu züchten«. Es wäre äußerst interessant, Beobachtungen zu erhalten, welche dieses wahrscheinlich machen konnten. Prof. Hansen ist aber gewiss nicht so glücklich, dieses zu können. Als Beispiel wird auf *Aster Tripolium* verwiesen. Diese Pflanze ist »auf den weiten Flächen der Außenweiden auf Borkum, wo der Wind herüberfegt, sehr niedrig und versteckt sich in dem Graswuchse, nur seine Blütenköpfe erhebend. An geschützten Stellen, an den tiefen Rändern des Flüsschens, ist dieselbe Pflanze bis 50 cm hoch. Man kann kaum diese Größenunterschiede als zufällig ansehen. Man kann sich aber wohl vorstellen, dass kleine Formen wieder kleine erzeugen, große wieder große« .... »Es ist wohl denkbar, dass die zwergigen Formen, welche von dem Normalmaß der gleichen Art abweichen, auch kleinere Samen und durch diese wieder kleinere Individuen erzeugen. Die Ursache dieses Endresultats ist aber der Wind, welcher geradezu als Züchter erscheint«.

Ja, man kann sich ungeheuer viel »denken«; aber weshalb untersucht Prof. Hansen nicht, ob die Pflanzen, in einen Topf eingepflanzt und gut gepflegt, nicht in die Höhe schießen? ob denn wirklich die Samen kleiner sind? Weshalb kann man sich nicht auch »denken«, dass die Exemplare der Außenweiden, deren Boden gewiss recht fest oder hart ist, eben dadurch schlechter gedeihen, als die Exemplare, welche auf dem feuchten, losen und wahrscheinlich humusreichen Boden am Flüsschen wachsen. Übrigens bin ich davon überzeugt, dass diejenige Kraft, welche die kleinen Exemplare »gezüchtet« hat, nur die Sense und der Zahn des Viehes und der Schafe ist. Im Herbste, wo Prof. Hansen die ostfriesischen Inseln besuchte, werden nach meiner Kenntnis der Nordseeküste die Außenweiden durch diese Factoren kurzgeschnitten sein, und jene Factoren werden gerade die an »den tiefen Rändern der Flüsschen« stehenden Exemplare nicht erreicht haben können.

Übrigens scheint der Physiologe Hansen gar nicht darüber nachgedacht zu haben, welche physiologischen Probleme hier vorliegen würden, wenn wirklich der Wind die kleinen Astern direct gezüchtet hatte. Wie hat der Wind diese directe Anpassung hervorgebracht? welche sind die causae efficientes?

Prof. Hansen meint (S. 45), dass der Wind auch »ein auslesender

Factor« sein kann, und dass speciell die Blattrosetten kaum im Kampfe mit dem Winde erworben sind; vielmehr der Wind hat sie ausgelesen, weil sie zu den Verhältnissen vorzüglich passten. Der Wind »bestimmt, was bleiben soll, was nicht«. Höchst natürlich. Davon überzeugen uns z. B. KIHLMAN's Untersuchungen über die Tundravegetation. Was Pflanzen mit Rosettenblättern betrifft, bin ich übrigens (1901, Om Lövbladformer, in Oversigt over d. K. Dansk. Vidensk. Selsk.) zu der Ansicht gekommen, dass sie dem offenen, lichtoffenen Lande angepasst sind. Sie kommen in größter Menge auf Äckern, Grasfeldern und ähnlichen offenen Plätzen vor, in geringer Menge in Wäldern und auf Wiesen mit hoher Vegetation.

Wenn Prof. HANSEN von den Polsterpflanzen der Hochgebirge, z. B. die Azorellen, Raoulien u. s. w. und den arktischen Polsterpflanzen die Ansicht ausspricht, dass sie durch »die Auswahl des Windes« hervorgerufen sind (S. 73), scheint mir doch die directe Beeinflussung des Windes hier eine sehr bedeutende Rolle zu spielen. Über die Polsterpflanzen kann übrigens auf KIHLMAN, REICHE, ANDERSSON u. a. verwiesen werden.

Der Wind soll die Zusammensetzung der Flora bestimmen, erörtert Prof. HANSEN S. 74—75. Er ist hier in glücklicher Übereinstimmung mit z. B. KIHLMAN und mit meinem Lehrbuche (S. 34—40). Seine eigenen Beiträge zur Erörterung der Frage sind ganz unbedeutend. Für die Vegetation der Dünen an der Nordseeküste ist es längst ausgesprochen, dass die östlichen und nördlichen Abhänge oft eine andere Vegetation haben als die südlichen und westlichen. Man hat besonders auf die stärkere Transpiration der letzteren, der Sonne mehr exponierten verwiesen (RAUNKIÄR). Dass der Wind auch eine Rolle spielen dürfte, scheint klar einleuchtend (vergl. mein Lehrbuch S. 38—39).

Es sind nicht nur die Botaniker, welche von der Kritik HANSEN's mitgenommen werden, auch *Psamma arenaria* muss entgelten. Sie ist nicht »die ideale Pflanze der Düne« (S. 47), sie ist »ungeeignet, das eigentliche Problem der Befestigung der Oberflächen der Dünen zu lösen«. Nun, sie thut wohl ihr Bestes und die Leute sind wohl mit ihr zufrieden; jedenfalls hier in Dänemark. Über *Psamma* sagt Prof. HANSEN übrigens S. 46: »Durch das Einrollen wird die am meisten verdunstende Fläche, die Oberseite des Blattes vor dem Vertrocknen geschützt. Das scheint mir das eigentliche Ziel des Einrollungsmechanismus zu sein. Ich bin nicht der Ansicht BUCHENAU's, welcher ihn S. 399 seiner Abhandlung über *Psamma* als Schutz gegen Versandung auffasst«. Die Anschauung HANSEN's ist eine alte und jetzt wohl allgemein acceptierte; vergl. z. B. mein Lehrbuch S. 180 und 193, und seit Jahren lernen die jungen Studenten der Kopenhagener Universität dasselbe (vergl. meine Allgemeine Botanik). Siehe auch ABROMEIT in GERHARDT's Dünenbau S. 175; WIESNER's Biologie der Pflanzen u. a.

Prof. HANSEN meint offenbar, der 20 Jahre alte Begriff TSCHIRCH's:

»windstiller Raum« müsse unbekannt geblieben sein, sonst würde er wohl nicht schreiben (S. 72—73): »Ich glaube, dass auch bei anderen starkbehaarten Blättern der eigentliche Effect der Behaarung ist, eine ruhende Luftschicht um das Blatt festzuhalten. Die botanischen Lehrbücher sprechen freilich alle von dem Schutz, den Behaarung gegen Transpiration gewähren soll, ohne aber näher zu erörtern, wie das zu denken ist«. Vergl. doch z. B. mein Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie S. 186 u. 187, und Willis' (A Manual . . . of the flowering plants). Vergl. auch Kerner's Pflanzenleben I. p. 290—300.

S. 81—82 bespricht Prof. Hansen die »Schirmbäume« und tritt Schimper's Ansicht bei, dass sie Anpassungsformen zum Winde sind. Ich bin davon überzeugt, dass die Schirmbäume, welche Haberlandt in seiner »Tropenreise« erwähnt und abbildet, und die, welche ich aus dem tropischen Amerika kenne, absolut keine Windanpassungen sind; die Schirmform ist eine für bestimmte Pflanzen eigentümliche, vom Winde unabhängige Wuchsform, sowie die Kegelform für die freistehende Tanne u. s. w. Was jedenfalls sicher ist, ist, dass diese Baumform weit verschieden ist von der einseitigen, in die Windrichtung getriebenen Krone, welche die Bäume an den Nordseeküsten und anderswo in stark windigen Orten haben.

14. Prof. Hansen fängt S. 49 mit einem neuen Abschnitte an: »Weitere Folgerungen«, welcher bis zu S. 64 zu gehen scheint und wesentlich mir und meinen Ansichten gewidmet ist. So wie es dem Herrn Professor im vorigen Abschnitte daran gelegen war, zu zeigen, dass niemand außer ihm die Bedeutung des Windes aufgefasst hatte, so ist er im folgenden bemüht zu zeigen, dass Schimper, ich und andere nur an die Bodenverhältnisse als Ursache der Vegetationseigentümlichkeiten bei den Dünenpflanzen gedacht haben und dass diese unzureichend sind, um diese Eigentümlichkeiten zu erklären. Es heißt z. B. S. 75: »Es scheint mir weniger wahrscheinlich, dass, wie allgemein bis jetzt angenommen wird(!), nur die Trockenheit des Bodens(?) den xerophilen Bau erzeugt hat; ich glaube vielmehr, dass die austrocknende Wirkung des Windes eine viel größere Rolle bei der Ausbildung dieser Structuren gespielt hat«.

Wer mit »allgemein . . . . angenommen« gemeint wird, sagt Prof. Hansen leider nicht. Übrigens scheint Prof. Hansen hier (durch die Worte: »eine viel größere Rolle«) doch auch dem Boden, nicht allein dem Winde, eine Rolle bei Ausbildung der xerophilen Structur zuschreiben zu wollen. Das ist gerade mein Standpunkt, wie ich schon oben bei Besprechung der Vegetationsverhältnisse der ganzen jütländischen Halbinsel erörterte. Ich bin doch mit ökologischen Studien so vertraut, dass ich weiß, ein Factor wirke nie allein; gewöhnlich sind die Verhältnisse sogar sehr compliciert. Der große Fehler Hansen's ist gerade der, dass ein einziger Factor, der Wind, überall den einzigen oder doch den allerwichtigsten Platz hat; der Wind soll alles mögliche hervorrufen.

Indem Prof. Hansen davon ausgeht, dass die von ihm »auf den ostfriesischen Inseln gewonnenen Resultate sich auf andere Gebiete übertragen lassen und zur Erklärung der Vegetationsverhältnisse anderer Strandgebiete einen Beitrag liefern werden« (?), richtet er seine Betrachtungen auf die von Schimper und von mir studierten Dünenvegetationsformen und kommt zu dem Resultate, dass wir die Organisation der Dünenpflanzen ausschließlich als eine Anpassung an den Sandboden auffassen.

Es wird mir zu weitläufig, auf Schimper's Ansichten einzugehen; ich halte mich denn an meine eigenen Publicationen (1891, Psammofile Formationer i Danmark; 1895, Lehrbuch der ökolog. Pflanzengeographie)[1].

Prof. Hansen bemüht sich also, zu beweisen, dass ich nur die Bodenverhältnisse vor Augen gehabt habe. Die Art, wie er zu diesem Schlusse kommt, ist ganz dieselbe wie oben: er unterlässt, auf einen Teil meiner, von ihm selbst benutzten, Publicationen Rücksicht zu nehmen.

Als ich die Abhandlung von 1891 »Psammofile Formationer« ausarbeitete, war es nicht meine Absicht, eine allseitige Behandlung der Dünenformation zu geben, weil dieselbe schon von verschiedenen Seiten bearbeitet war. Mein Ziel war, die Dünenpflanzen von einem biologischen und morphologischen sowie anatomischen Standpunkte zu bearbeiten und ihre Anpassung an die natürlichen Verhältnisse vollständiger zu illustrieren, als früher geschehen war. Betreffs dieser natürlichen Verhältnisse selbst konnte ich aber auf andere hinweisen. Ich beginne daher den Abschnitt (S. 197): »Anatomische Anpassung und xerofile Natur der Dünenpflanzen« mit folgenden Worten: »Ich kann über dieses Thema teils auf Giltay (l. c.) und Raunkiär (l. c.), teils, was die physischen Verhältnisse in den Dünen betrifft, auch auf Bang und Andresen verweisen«, und fünf Zeilen weiter unten schreibe ich: »Worum es sich für die mehrjährigen Sandpflanzen besonders dreht, ist, dass die Transpiration reguliert wird nach der trockenen und warmen Luft, die über dem Sandboden herrschen, und der Hitze und Wassermangel, die im Sandboden herrschen können«.

Schon hieraus geht hervor, dass auch von der Luft die Rede ist. Das Wort Wind habe ich zwar nicht genannt; der Wind wird aber von Raunkiär erwähnt, auf den ich verweise; er schreibt: »Diejenigen Verhältnisse, an welche die Dünenpflanzen sich namentlich anpassen müssen, ..., sind besonders die große Beweglichkeit des Dünensandes, sowie Armut an auflöslichen Nahrungssalzen und Feuchtigkeit in Verbindung mit äußeren Bedingungen für eine starke Transpiration« . . . »Von weit größerer Bedeutung (d. h. als die Armut an Nahrungssalzen) ist die geringe Feuchtigkeit des Erdbodens in Verbindung mit der starken Transpiration der Pflanzen« . . . »Wegen des von der Sonne stark erwärmten Dünensandes werden die nie-

1) Die meiste von mir in diesem Aufsatze citierte Litteratur ist mit vollem Titel in diesem Buche aufgeführt.

drigen Luftschichten stark erwärmt, wodurch die Transpiration der Pflanzen sowohl als die Verdampfung von der Erdoberfläche in hohem Grade begünstigt werden, und dies um so viel mehr, als die Luft wegen der Nähe des Meeres in stetiger Bewegung ist und die Wasserdämpfe schnell weggeführt werden«.

Ich teile das Citat so weitläufig mit, weil es kurz und klar auf die verschiedenen Factoren hinweist, welche für die Dünenvegetation eine Rolle spielen. Dass der Wind nicht fehlt und dass ihm die Bedeutung zuerteilt wird, welche ihm gebührt, sieht man.

Giltay hat ebenso eine Reihe Beobachtungen über die klimatischen Verhältnisse in den Dünen, doch nicht über die Bedeutung des Windes beschrieben.

In meinem Lehrbuche der ökologischen Pflanzengeographie habe ich die Dünenvegetation auf S. 240—247 besprochen. Durch Missverständnis und durch unvollständiges Citieren meiner Worte hat Prof. Hansen meine Ansichten vollständig entstellt.

S. 55—56 citiert Prof. Hansen einige Sätze aus meinem Buche (S. 244) über das Verhältnis zwischen den unterirdischen Organen der Sandpflanzen und den Verschiedenheiten des Bodens, lässt aber den unmittelbar vorhergehenden Satz weg, welcher zeigt, dass es sich um eine vergleichende Betrachtung zwischen den unterirdischen Organen von den drei verschiedenen Vegetationsformen (dem Sandstrande, den weißen Dünen, den grauen Dünen) handelt. Auch beachtet er nicht, dass ich auf der nächsten Seite zu einer Betrachtung der oberirdischen Organe im allgemeinen übergehe.

Er schreibt ferner: »einseitig erscheint mir auch die ganze Betrachtung, weil nur die Anpassung der unterirdischen Organe an den Standort zu erklären versucht wird, die Assimilationsorgane dagegen ziemlich schlecht wegkommen. Sie werden kurzerhand als xerophil bezeichnet und die Notwendigkeit der Xerophytennatur durch folgende Eigenschaften des Bodens begründet (l. c. S. 245)«. — Prof. Hansen citiert wieder hier nur einen Teil meiner Worte; wenn er das Blatt wendet, findet er sogleich S. 246: »Endlich herrschen meist starke Winde, wo es Sandboden, namentlich Dünen giebt, und der Wind hat zwei Wirkungen: er trocknet aus (S. 37), und die Sandkörner, die er fortführt, wirken mechanisch«. Zwei Blätter später verweist er allerdings auf diese Worte, aber nur, wie oben (S. 572) angeführt, mit der Bemerkung: »Dem Winde wird von Warming wenig Gewicht beigelegt«, ich soll nur »auf die vertrocknende und mechanische Wirkung hingedeutet« haben. Sollte ich denn, etwa dem Beispiele Hansen's folgend, dessen Buch von übermäßigen Wiederholungen voll ist, wieder das schreiben, was auf der angeführten S. 37 zu lesen steht?

Und welche Oberflächlichkeit, zu sagen, dass »die Assimilationsorgane

ziemlich schlecht wegkommen«, wenn ich S. 246—247 die verschiedenen Anpassungen derselben an die Trockenheit bespreche, welche ich bei Sandpflanzen gefunden habe und welche ich eingehend in den »Psammofilen Formationen« (welche Hansen kennt) besprochen und mit Abbildungen illustriert habe. (Bei »Trockenheit« denke ich, wie aus dem unmittelbar vorhergehenden hervorgeht, natürlich an alle diejenigen Factoren, durch welche Trockenheit hier hervorgerufen wird.) Schon die ersten Sätze in dem betreffenden Capitel (S. 240) über die Sandvegetation zeigen, dass ich nicht nur von den Eigenschaften des Bodens spreche, sondern auch von »den übrigen physikalischen Bedingungen«, welchen die Sandvegetation ausgesetzt ist.

Meine oben angeführte Schulbotanik zeigt auch, was meine Meinung ist: eine Reihe von Factoren combinieren sich, um der Dünenvegetation ihr Gepräge zu geben; der »fast immer wehende Wind« ist einer von diesen.

S. 56 schreibt Prof. Hansen ferner: »Wenn auf diese Bodeneigenschaften die xerophile Structur zurückgeführt wird, so musste vor allem die Richtigkeit dieser Lehrsätze feststehen«, worauf er in vier numerierten Perioden diese meine »Lehrsätze« bespricht.

Prof. Hansen geht hier so weit, dass er mich beschuldigt, dass ich diese sogenannten Lehrsätze »a priori« aufgestellt habe, dass sie nur Behauptungen und »bloße Annahmen« sind etc. (vergl. S. 56—66). Dies steht wieder mit seiner Oberflächlichkeit in Verbindung, denn er beachtet nicht, dass ich in »Psammofile Formationer«, welche Abhandlung er kennt, geschrieben habe: »Über die chemische Natur und andere Verhältnisse des Dünenbodens vergl. Bang l. c.« Hätte er sich die Mühe gegeben, diese Abhandlung aufzusuchen, würde er (S. 14—21) gelesen haben, dass die Behörde für den dänischen Dünenbau in den Jahren 1878—79 eine größere und allseitige Reihe von Untersuchungen über die physikalischen Verhältnisse, über die chemische und mechanische Zusammensetzung des Dünenbodens in Verbindung mit meteorologischen Beobachtungen an zwei zu diesem Zwecke errichteten Stationen in Jütland (mit einer Distanz von 20 Meilen) ausführen ließ. Die vollständigen Untersuchungen mit ihren Tabellen und Kurven sind nie publiciert worden, aber in der citierten Arbeit von Bang wird ein Auszug mitgeteilt, und dort wird Prof. Hansen auch chemische Analysen des Dünenbodens in 1 und 4 Fuß Tiefe an den zwei Stationen finden. Die Untersuchungen wurden von dem Professor der Bodenkunde an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Kopenhagen, Tuxen, ausgeführt. Übrigens steht uns auch eine Analyse von Sylt aus mir unbekannter Hand zur Verfügung.

Prof. Hansen würde sich die Beschuldigung, ich construiere a priori die Naturverhältnisse, erspart haben, hätte er nur gründlicher studiert[1]).

1) Dass Prof. Hansen meine Abhandlung »Psammofile Formationer« gelesen hat

Es existieren auch andere Analysen des Dünensandes, auf welche ich meine »Lehrsätze« stütze, namentlich holländische und französische, welche er bei Massart und Masclef erwähnt finden wird.

Nun noch einige zerstreute Bemerkungen.

Wenn Prof. Hansen auf S. 56—57 schreibt: »Es ist durchaus unzutreffend, wenn Warming vom Dünensande allgemein behauptet, derselbe enthalte nur Spuren von Humus, welche sehr schnell durch Oxydation verschwänden«, und dann auf die Dünenthäler verweist, dann muss ich bemerken, dass ich die Dünenthäler mit ihrem oft großen Blumenreichtum und humusreichem Boden sehr gut kenne, und sie sind auch oft von Buchenau und anderen besprochen; aber es geht aus meinem Texte deutlich hervor, dass ich nur von den Dünen, d. h. den Sandhügeln spreche. Geologisch gesehen ist der Sand der Dünenhügel und der Dünenthäler ganz dasselbe, aber dennoch sind die Bodenverhältnisse, der verschiedenen Feuchtigkeit wegen, ganz verschieden.

Prof. Hansen schreibt S. 57: »Die Analysen (d. h. die zwei, welche er hat ausführen lassen) widersprechen zunächst der landläufigen Ansicht, dass der Dünensand reicher an Kochsalz sei. Der Sand der Stranddünen enthält kein Kochsalz«. Prof. Hansen scheint mir hier nicht in schöner Übereinstimmung mit sich selbst zu sein, wenn er S. 10 schreibt: »jedes zuwandernde Sandkörnchen kann Nährsalze für die Pflanzen mitbringen, denn an dem .... Sande haften, wenn auch nur in molecularen Schichten, die Salze des Meerwassers, nicht bloß Kochsalz, sondern auch ....«; selbst wenn sie schnell ausgewachsen oder benutzt werden, können sie doch also da sein. Übrigens ist es gut bekannt, dass der Wind so viel Salzwasserstaub mitführen kann, dass die Dünenvegetation salzig schmeckt, und die Analysen haben auch das Kochsalz nachgewiesen. Masclef führt von Chlornatrium in den Dünen am Meere auf: 0,351%, in 150 m Abstand: 0,17%, und in 1500 m Abstand 0,041%.

Prof. Hansen schreibt S. 57: »Es geht ferner aus diesen Analysen hervor, dass die Behauptung Warming's, älterer Dünensand sei kalkärmer als der der Stranddünen, weil der Kalk durch kohlensaures Wasser fortgeführt werde, unrichtig ist. Der ältere Dünensand enthält in Borkum fast doppelt so viel Kalk«. Prof. Hansen hat zwei Bodenanalysen; die eine Analyse ist von einer Düne (d. h. Sandhügel), die andere aber vom »humosen Sand eines Dünenthals« (S. 56), aber dort sind die Verhältnisse ganz anders, und die Dünenthäler habe ich gar nicht in Vergleich eingezogen. Ein Dünenthal wird auf verschiedene Weise kalkreicher werden können als

---

und dass er dänisch versteht, zeigt sich aus einer kleinlichen Bemerkung S. 41. Wenn seine Bemerkung: »Ohne eine Idee wird die Morphologie eine tote Wissenschaft bleiben« mir gelten soll, werde ich dazu antworten: Lieber nicht original sein wollen, als die Ideen anderer für seine eigenen ausgeben.

ein Dünenhügel; es können z. B. Kalkschalen von Seetieren dort aufgesammelt sein. Was den Kalkgehalt der Dünen (d. h. Sandhügel) betrifft, werde ich übrigens auf die von Masclef publicierten Analysen hinweisen. Nach Bang kann der Dünensand in der Nähe des Meeres bis 16 mal so viel Kalk enthalten als der Sand weiter ins Land hinein.

Der Physiologe Hansen geht aber noch weiter, indem er S. 58 schreibt: »Die Behauptung (d. h. von mir), dass in den weiter entfernten Dünen der kohlensaure Kalk durch kohlensäurehaltiges Wasser aufgelöst werden soll, ist nicht verständlich, da gar kein Zufluss von kohlensäurehaltigem Wasser, sondern nur von Regenwasser stattfindet«. Enthält Regenwasser denn keine Kohlensäure? Vergl. doch Analysen in Ladenburg's Handwörterbuch der Chemie, Bd. XIII, und in Fischrr, Die chemische Technologie des Wassers. Regenwasser wird wohl immer wenigstens so viel Kohlensäure enthalten, als bei der Kohlensäurespannung der atmosphärischen Luft aufgenommen wird.

Auf S. 58—59 sagt Prof. Hansen gegen mich gewendet: »Da ein sehr großer Teil der Dünenpflanzen mit Blattrosetten oder kriechenden Sprossen dem Boden anliegt, ist eine Beleuchtung der Blattunterseiten durch vom Boden reflectiertes Licht eine in ihrer Allgemeinheit ganz unmögliche Annahme«. Es zeigt dieses, wie kleinlich Prof. Hansen ist, wenn er eine kritische Anmerkung machen zu können glaubt. Ich habe natürlicherweise nie gemeint, dass die Unterseite eines dem Sande angedrückt aufliegenden Blattes vom Boden beleuchtet wird; aber Blätter von Pflanzen, wie *Eryngium*, *Cakile*, *Halianthus*, *Crambe*, *Salsola* u. a. können vorzüglich von unten beleuchtet werden (vergl. übrigens Vesque und Giltay).

S. 59 kommmt wieder ein charakteristisches Beispiel von dem Geiste des Buches Hansen's. Es heißt: »Die sonst herrschenden Vorstellungen von den Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnissen in den Dünen sind sehr ungenügende« . . . . »In den pflanzengeographischen Handbüchern ist darauf gar nicht eingegangen, sondern man . . . hält den Sandboden, ohne der Sache auf den Grund zu gehen, unter Mitwirkung der angeblich starken Erwärmung bei Sonnenstrahlung für sehr trocken. Ich habe in langen Trockenzeiten auf Borkum den Sand der Dünen an verschiedenen Stellen untersucht und mich gewundert, ihn immer relativ feucht in geringer Tiefe zu finden, wenn auch die Oberfläche aus trockenem Flugsand bestand.« »Damit stimmen auch Beobachtungen anderer Forscher überein«, worauf Hansen auf zwei dänische Forscher hinweist, Forchhammer und Andresen, der ein dänisch geschriebenes, vorzügliches Buch über die Dünenformation vor 40 Jahren publicierte. Er hätte auch mein, sonst von ihm selbst benutztes, Lehrbuch der Pflanzengeographie citieren können. Auf S. 66 steht nicht nur die betreffende Thatsache aufgeführt, sondern auch dieselbe Erklärung derselben, welche Prof. Hansen jetzt als seine originale publiciert. Die Sache ist übrigens gut bekannt und wird auch in der von Prof. Hansen

besprochenen Abhandlung Buchenau's in Brem. Abhandl. XI. S. 260 erwähnt, ebenso bei Knuth, aus Nordamerika bei Cowles (Botanical gazette), ja selbst aus Südamerika in einem Werke von F. Albert (Las dunas del centro de Chile).

Prof. Hansen hat aber noch andere neue Entdeckungen gemacht; so schreibt er S. 59—60: »Es kommen noch andere Verhältnisse in Betracht, welche, wie mir scheint, bisher von der Pflanzengeographie ganz übersehen sind und welche die landläufige Ansicht von der excessiven Trockenheit der Dünengebiete modificieren müssen. Es sind das die Grundwasserverhältnisse in den Dünen. .... Die atmosphärischen Niederschläge liefern .... das Grundwasser. Dasselbe steht aber wegen der Capillarität des Sandbodens relativ hoch. .... Erst unterhalb des Grundwassers findet sich Meerwasser, welches sich nicht mit demselben vermischen kann wegen der verschiedenen specifischen Gewichte. Vielmehr ruht das reine Grundwasser auf dem Meerwasser«. Es ist merkwürdig, wie schön wieder hier Prof. Hansen in Übereinstimmung mit seinen Vorgängern ist; schreibt doch Buchenau in der von Prof. Hansen citierten Abhandlung (Die Pflanzenwelt der ostfriesischen Inseln, S. 260) ganz dasselbe: »Selbst die dürre Düne .... ist in ganz geringer Tiefe feucht.... Da in größerer Tiefe der Boden mit Seewasser durchtränkt ist, so kann man mit Recht sagen, dass im Boden das süße Wasser auf dem salzigen schwimmt«.

In diesem hier besprochenen Abschnitte finden wir auch Bemerkungen über das Wort: »Psammophil«. Prof. Hansen wendet sich S. 52 gegen den von mir benutzten Ausdruck »psammophil«, weil er »eine Theorie enthält, welche meines Erachtens nicht begründet ist. Was beweist uns, dass die Pflanzen wirklich psammophil sind, d. h. dass sie eine besondere Zuneigung zu diesem Boden besitzen«. Später heißt es »Vorliebe«. Auch gegen die Bezeichnung »halophil« und »Halophyt« wendet er seine Kritik S. 8 und später, bei welcher Gelegenheit wieder meine Darstellungen bemängelt werden. Es heißt S. 64: »Was Warming in seiner Pflanzengeographie über die Halophytenvegetation sagen kann, erscheint sehr dürftig«, und Prof. Hansen begnügt sich dann, als Beweis drei Zeilen aus meinem Lehrbuche S. 116 anzuführen, ohne darauf aufmerksam zu machen, dass ich dort auf einer halben Seite nur eine kurze, allgemeine Hinweisung auf die von mir unternommene Verteilung der Vereinsklassen in vier große Gruppen: Hydrophyten, Xerophyten, Halophyten und Mesophyten gebe, und dass den Halophyten später ein ganzer Abschnitt gewidmet wird. Für Prof. Hansen ist die Succulenz der Halophyten nur Windschutz, und »man vermisst ausreichende Nachweise eines Zusammenhanges zwischen Kochsalzgehalt und Succulenz«. »Sichere Beweise, dass die Halophyten an Salzboden gebunden seien, liegen nicht vor« (S. 64). Für mich sind die Versuche von Focke, Batalin und Lesage, die Prof. Hansen wahrscheinlich nicht kennt, und die Erfahrungen floristischer Botaniker oder Pflanzen-

geographen, wie CONTEJEAN, MASSART, BUCHENAU u. a. »ausreichende Nachweise dafür«, dass die allermeisten Halophyten zwar ohne besonderen stark salzreichen Boden leben können, dass sie aber ihren Bau und ihr Äußeres ändern. Dieses ist gerade der gute Grund, weshalb der Name »Halophyt« und »halophil« sehr zutreffend ist[1]). Die Bezeichnung »—phil« bedeutet natürlich nicht eine besondere Vorliebe für den betreffenden Boden, sondern dass die Pflanzen den speciellen Verhältnissen auf eigentümliche Weise angepasst sind und nur unter den betreffenden Verhältnissen in den charakteristischen Formen auftreten.

Auf ganz dieselbe Weise verhält es sich mit »psammophil«. *Psamma*, die ja auch »*Ammophila*« heißt, gedeiht nur gut in dem losen, offenen Sande und ist diesem Boden in seinen unterirdischen Organen speciell angepasst; auf dieselbe Weise geht es anderen Arten, und solche Pflanzen werden dann treffend mit dem Worte »psammophil« bezeichnet. Ganz parallele Benennungen haben wir ja in lithophil, hydrophil, ombrophil u. s. w. Prof. HANSEN ist übrigens nicht sehr consequent, denn er benutzt z. B. das Wort »xerophil« ganz allgemein; »was beweist, dass die Pflanzen eine wirkliche »Zuneigung« für Trockenheit haben«?

15. Ich habe noch viel mehr gegen das Buch von Prof. HANSEN einzuwenden; es fehlt mir aber an Zeit und Lust. Das angeführte wird hinreichend deutlich zeigen, welchen wissenschaftlichen Wert diesem mit so ungeheurem Anspruche hervortretenden Werke wirklich beizumessen ist.

Wenn Prof. HANSEN z. B. schreibt: »Es scheint mir, dass diese Untersuchungen über die Dünen zu einer von der landläufigen Vorstellung abweichenden Ansicht drängen. Besonders scheinen mir die meisten der von WARMING a priori aufgestellten Sätze über die Eigenschaften des Dünenbodens nicht bestätigt zu werden«, so musste ich mich einer solchen und zahlreichen ähnlichen Äußerungen gegenüber gedrängt fühlen, die große Oberflächlichkeit derselben nachzuweisen.

Immer wird in größter Unbestimmtheit von den »landläufigen Vorstellungen«, »von den bis jetzt herrschenden Ansichten«, von einem »man« der »allgemein bis jetzt glaubt« etc. gesprochen; wenn man dann die wissenschaftlichen Werke hervornimmt, wird man alle dieselben Anschauungen, die Prof. HANSEN jetzt als neue und originale publiciert, ausgesprochen finden, und zwar sogar in den von HANSEN selbst benutzten Werken. Man wird z. B. in meinem Lehrbuche ein ganzes Capitel von den Luftbewegungen finden, und man wird hier finden, dass ich den Wind zu den unmittelbar wirkenden geographischen Factoren rechne, der an die Seite von Licht, Wärme und Niederschlägen gestellt wird. — Schon 1836 schrieb der Pflanzengeograph MEYEN (Grundriss der Pflanzengeographie) von den trockenen Monsunwinden in Kina: »Ähnliche Fälle, wo der Wind eben so

1) Von einigen, z. B. ASCHERSON, wird übrigens zwischen »Halophyten« und »Halophilen« unterschieden.

entschieden auf die Vegetation, teils unmittelbar, teils mittelbar einwirkt, könnten noch in Menge aufgeführt werden«, und jetzt kommt Prof. Hansen und schreibt 1901 (S. 42): »Vor allem ist nirgends die Abhängigkeit der ganzen Vegetation vom Winde als Grundsatz aufgestellt worden. Zu diesem Grundsatze bin ich durch meine Beobachtungen immer mehr gedrängt worden und glaube aussprechen zu dürfen, dass der Wind einer der allerwichtigsten pflanzengeographischen Factoren ist«.

Prof. Hansen drückt sich auch auf folgende Weise aus (S. 49, 66): »alle Pflanzen ohne Ausnahme sind gegen den Wind empfindlich«, »vollständig immune Pflanzen gegenüber jeder Windstärke giebt es nicht«. Dieses klingt fast wie eine physiologische Trivialität. Giebt es überhaupt eine Pflanze, die irgend einem physiologischen Factor gegenüber immun ist?

Prof. Hansen muss offenbar mit pflanzengeographischen Studien ganz wenig vertraut sein, sonst würde er nicht einem einzigen Factor einen so allbeherrschenden Einfluss zuschreiben; er würde wissen, dass in der freien Natur die Verhältnisse äußerst compliciert sind; der eine Factor kann an einer Stelle vielleicht den ersten Rang einnehmen, an einer anderen von ganz untergeordneter Bedeutung sein, und er würde speciell, was die Nordseeinseln betrifft, untersuchen, ob doch nicht z. B. die Bodenverhältnisse auch eine höchst bedeutende Rolle spielen.

Als unterhaltende Lectüre für Badegäste auf den ostfriesischen Inseln mag das windige Buch von Prof. Hansen vielleicht von Wert sein, und auf Leute, die nicht sachkundig sind, wird es nicht verfehlen, einen mächtigen Eindruck von dem hohen wissenschaftlichen Range des Verfassers zu machen. Der wissenschaftliche Wert desselben ist in der That so gut wie Null.

Einige Bemerkungen zur geographischen Verbreitung der Laubmoose in Mitteleuropa.

Von

J. Podpěra
Prag (Kgl. Weinberge).

Durch die in den letzten Jahren mehr und mehr sich steigernde bryologisch-floristische Thätigkeit in Mitteleuropa wurde ein besseres Licht auf die geographischen Beziehungen der mitteleuropäischen Laubmoose geworfen. Die aus diesen Forschungen resultierenden bryogeographischen Thatsachen scheinen mir genügend zu sein, um hier einen Vergleich zwischen der geographischen Verbreitung der mitteleuropäischen Laubmoose und Phanerogamen anzudeuten.

Schon die Natur der Laubmoose, ihre größere Passivität gegen die Wanderung, die scharfe Sonderung, welche bei denselben das geologische Substrat hervorruft, beweisen uns, dass bei ihnen die Wanderungen, welche die phanerogamische Pflanzendecke in ihrer Entwickelung während der verflossenen geologischen Epochen durchgemacht hat, hier weniger störend eingegriffen haben.

Die große Übereinstimmung, welche die Moosvegetation der ganzen nördlichen Hemisphäre charakterisiert — es handelt sich hier um keine vicariierenden, sondern öfters identische Arten resp. Gattungen — beweist, dass die Laubmoose ihre Entwickelung sowie die Gliederung schon in verflossenen geologischen Epochen durchgemacht haben und heutzutage die Variabilität nur in ganz geringen Grenzen (Sphagnum) zur Geltung kommt.

Eine höchst interessante Thatsache ist es, dass die pontisch-pannonische Flora, die sich in Böhmen in einer typischen Entwickelung erhalten hat, keine einzige Moosart aufweist, welche für dieselbe charakteristisch wäre. Obzwar wir über die Moosflora der südöstlichen, hauptsächlich pontischen Länder recht wenig wissen, scheue ich mich dennoch nicht, diese Erscheinung auf das Gebiet dieser Flora zu erweitern, was zu dem Gedanken führt, dass die pflanzengeographische Begrenzung der Moosflora seit jener Zeit, wo die neuen östlichen Elemente die Physiognomik der europäischen Pflanzendecke beeinflusst haben, sich wenig verändert hat.

Die in Süddeutschland und Böhmen (bis jetzt) manchmal isoliert vorkommenden mediterranen Moosarten[1]) führen uns näher zur entwickelungsgeschichtlichen Darstellung der geographischen Verbreitung der mitteleuropäischen Laubmoose.

Die Analogie der Entwickelung der phanerogamischen Pflanzendecke weist uns den besten Weg zur Erklärung dieser Thatsachen. Wenn wir die Nordgrenze der sogenannten thermophilen Laubmoose in Mitteleuropa verfolgen, kommen wir zu dem interessanten Resultate, dass dieselbe in großer Übereinstimmung mit der Südgrenze der größten glacialen Vergletscherung sich befindet. Durch die von H. Credner[2]) angenommene Ausdehnung der Vergletscherung während der Haupteiszeit — »etwa von der Mündung der Themse über diejenige des Rheines durch Westfalen und das südliche Hannover bis zum Nordabhange des Harzes, schlang sich um letzteren in südwestlicher Richtung nach Thüringen hinein und bildete hier eine tiefe bis Saalfeld reichende Ausbuchtung. Von dort aus wendete er sich quer durch Sachsen, südlich von Zwickau, Chemnitz, Dresden und Zittau vorbei, die nordöstliche Flanke der Sudeten entlang, über Landshut und Glatz, durch Polen und Galizien über Lemberg südlich von Kiew vorbei über Poltava bis fast an die Volga« — ist auch die Nordgrenze der jetzigen thermophilen Moosvegetation Mitteleuropas gegeben.

Die günstigsten klimatischen und geologischen Verhältnisse, welche den thermophilen Laubmoosen zwei Länder in Mitteleuropa und zwar das Rheingebiet (Westfalen) und Böhmen bieten, haben auch hier eine reichliche Erhaltung der mediterranen Laubmoose verursacht. In den Rheinländern macht sich aber eine aus der letzten geologischen Epoche stammende Einwanderung der südwestlichen Elemente in der Zusammensetzung der phanerogamischen Pflanzendecke geltend, während dagegen in Böhmen die östlichen pontisch-pannonischen Elemente die Physiognomik des wärmeren Teiles beeinflussen. Dagegen ist die überraschend congruente Laubmoosvegetation beider Länder recht auffallend.

Diese Momente tragen hinreichend dazu bei, uns zu überzeugen, dass die geographische Verbreitung der jetzigen Laubmoose schon vor derjenigen Zeit, wo durch die glacialen Perioden eine weitgreifende Änderung der Pflanzenwelt Mitteleuropas verursacht wurde, »also in der Zeit[3]), wo ein gewisser einheitlicher Charakter der Flora von der pyrenäischen Halbinsel

---

1) Sehr interessant sind, wie ich in meiner monographischen Studie über die böhmischen Arten der Gattung Bryum (Monografické studie o českých druzích rodu Bryum Č. A. 1901) betont habe, in dieser Beziehung die böhmischen Arten dieser Gattung (Subg. Eubryum), welche sich durch ihre Variationen an die mediterranen Arten anknüpfen.

2) Hermann Credner, Elemente der Geologie, VIII. Aufl. p. 713—714 (1897).

3) A. Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte der extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphäre p. 45 (1879).

bis zum tibetanischen Gebiete, von dort bis Kamčatka und Nordamerika geherrscht hat, zur Tertiärzeit in weit größerem Umfange vorhanden war.« Durch die vernichtende Thätigkeit der Glacialperioden, welche auch ein geringes Herabsteigen der Hochgebirgsmoose in die Ebene verursachten (Relictenmoose), wurde die Nordgrenze der dieser Flora angehörigen Laubmoose auf die von mir schon früher reproducierte Linie gegen Süden verschoben, so dass sich dieselben nur auf günstige Localitäten beschränkten. Dass sich diese thermophilen Laubmoose hier in vollständiger Anzahl nicht erhalten haben, ist selbstverständlich. Die zurückweichenden (besser gesagt aussterbenden) thermophilen Laubmoose wurden durch psychrophile, boreale Arten ersetzt, welche heutzutage den größten Teil der Moosvegetation des nördlichen Mitteleuropas bilden.

Indem wir nach dieser Abschweifung zu den heutigen Verhältnissen zurückkehren, bekommen wir durch die Aufzählung der thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Laubmoosflora eine Bestätigung der vorangeschickten, mehr theoretischen Erläuterungen und zugleich einen Beweis dafür, dass die bryogeographischen Verhältnisse dieser einheitlichen, bis zur Tertiärzeit zurückgreifenden thermophilen Laubmoosflora (die ich als mediterrane bezeichnen will), nicht im Einklange mit der, für Mitteleuropa heute geltenden geographischen Einteilung der Phanerogamen stehen. Es lassen sich in Mitteleuropa keine Gebiete der pontisch-pannonischen, der baltischen u. s. w. Laubmoosflora unterscheiden; man kann nur auf Grund einiger floristischer Differenzen eine westliche (mediterran-atlantische) Zone (Küste von Portugal, Spanien, Frankreich, Deutschland, England) unterscheiden, welche in kleinen Spuren sich bis nach Westdeutschland verfolgen lässt.

Im Folgenden teile ich auf Grund der bisherigen floristischen Forschungen den Versuch einer Zusammenstellung der mediterranen Elemente der mitteleuropäischen Flora mit, wobei ich zugleich bei jeder Art die Nordgrenze der geographischen Verbreitung bezeichne.

Acaulon triquetrum[1]) Rheinpfalz — Baden — Thüringen — Mark — Bayern — Böhmen[2]).

Phascum curvicollum Rheinpfalz — Baden — Südhannover — Bayern — Böhmen.

P. rectum Elsass — Westfalen — Nassau — Küstengebiet der Adria.

Hymenostomum rostellatum Elsass — Rhein — Württemberg — Bayern — Böhmen — Schlesien.

H. squarrosum Elsass — Rhein — Württemberg — Harz — Böhmen — Schlesien.

---

1) Da ich mich vollständig dem Limpricht'schen Werke anschließe, wird die Nomenclatur weggelassen. Nach demselben wird auch die geographische Verbreitung (mit neuen Ergänzungen) angegeben.

2) Nach Forschungen von Velenovský (Mechy české 1897), Schiffner, Bauer, Matouschek und dem Verfassers.

H. tortile Rheinprovinz — Westfalen — Baden — Württemberg — Bayern — Böhmen.

Gymnostomum calcareum Luxemburg — Westfalen — Nassau — Baden — Württemberg — Bayern — Böhmen — Schlesien.

Weisia crispata Hamburg — Rheinprovinz — Nassau — Baden — Harz — Bayern — Böhmen — Sachsen.

W. rutilans Rheinprovinz — Nassau — Baden — Württemberg — Bayern — Böhmen.

Eucladium verticillatum Luxemburg — Elsass — Rheinprovinz — Baden — Bayern — Böhmen — Schlesien.

Campylopus polytrichoides — Schweiz — Salzburg.

Fissidens Mildeanus Schweiz — Baden — Bayern — Salzburg — Oberösterreich.

Seligeria calcarea Westfalen — Rhön — Thüringen — Böhmen.

Trochobryum carniolicum Schweiz — Krain — Serbien.

Pterygoneurum subsessile Hamburg — Mark — Provinz Sachsen Pommern.

P. lamellatum Mecklenburg (hier vielleicht jetzt secundär, da diese Art in England vorkommt) — Elsass — Baden — Provinz Sachsen — Böhmen.

Pottia crinita Nordostgrenze in der Vorder-Rhön. Eine westlich-mediterrane Art!

P. mutica Rheinprovinz — Westfalen.

Didymodon cordatus Rheinprovinz — Württemberg — Rhön — Thüringen — Provinz Sachsen — Schlesien.

Trichostomum caespitosum Nordostgrenze Elsass — Westfalen — Rheinprovinz — Rhön — Südhannover[1]).

T. pallidisetum Westfalen — Rhön — Thüringen — Provinz Sachsen — Böhmen.

T. brevifolium Böhmen (entdeckt vom Prof. Velenovský). Der nächste Standort in Bosnien. — England.

T. mutabile Westfalen — Luxemburg — Württemberg — Böhmen.

T. cuspidatum Westfalen.

T. nitidum Westfalen[2]) — Steiermark — Schweiz).

T. Bambergeri Steiermark — Böhmen.

T. Warnstorfii Schweiz.

T. tenue Saargebiet — Böhmen.

Tortella caespitosa Rhön.

---

1) Ferd. Quelle: Göttingens Moosvegetation (Nachtrag). Nordhausen 1902.

2) Nach Osterwald: Lebermoose und Laubmoose. Ber. der Commiss. für die Flora von Deutschland 1896—98 (von Grebe entdeckt).

T. squarrosa Elsass — Westfalen — Luxemburg — Rheinprovinz — Baden — Bayern — Böhmen.

Eine den xerophilen Formationen angepasste Art.

Barbula sinuosa Westfalen — Rhön — Böhmen.

Crossidium squamigerum Westfalen — Rheinprovinz — Hessen-Nassau — Baden — Württemberg — Südhannover [1]).

C. griseum Schweiz — Böhmen.

Tortula cuneifolia Rheinprovinz.

T. atrovirens Elsass — Rheinprovinz — Bayern — Böhmen.

T. canescens Luxemburg — Rhein — Baden — Harz.

T. inermis Rheinprovinz — Hessen-Nassau.

T. Mülleri Luxemburg.

Dialytrichia Brébissoni Luxemburg — Rheinprovinz.

Schistichium brunnescens Böhmen — Niederösterreich.

Orthotrichum Sardagnanum Schweiz — Böhmen.

Funaria mediterranea Elsass — Hessen — Nassau — Baden — Harz — Thüringen — Bayern.

Bryum torquescens Westfalen — Wetterau — Hessen — Baden — Böhmen.

B. marginatum Rheinprovinz — Böhmen.

B. gemmiparum Belgien. In Böhmen [2]) durch eine vicariierende, wenig sich unterscheidende Form B. calcigenum vertreten.

B. murale Rheinprovinz — Baden — Böhmen.

Breutelia arcuata Westfalen.

Cryphaea heteromalla Längs der atlantischen Küste bis Ostfriesland — Bremen — Oldenburg — Westfalen — Rheinprovinz — Baden.

Leskea tectorum Elsass — Hessen — Baden — Württemberg — Bayern — Böhmen.

Thuidium minutulum Elsass — Baden — Bayern — Salzburg.

Cylindrothecium Schleicheri Vogesen — Baden — Württemberg — Oberbayern — Böhmen.

C. concinnum Elsass — Westfalen — Baden — Württemberg — Bayern — Böhmen.

In Böhmen, Thüringen auf kalkigen Unterlagen begleitet es die pontisch-pannonischen Pflanzenformationen, wo es manchmal eine Massenvegetation bildet. [3])

Brachythecium laetum Württemberg — Rhön — Bayern — Böhmen.

---

1) s. Note 1 p. 590.

2) s. Note 1 p. 588.

3) Erwähnenswert ist die Bemerkung Arnell's (Musci Asiae borealis. II. Laubmoose 157, Stockholm 1890): »Im gebirgigen Gebiete, wie es scheint, häufig und nicht spärlich, wird diese Art nördlicher seltener, geht aber bis zu 66° n. Br.«. Nach demselben Autor soll jedoch diese Art in Norwegen bis nördlich vom Polarkreis reichen!

Scleropodium illecebrum Luxemburg — Westfalen — Rheinprovinz — Saargebiet — Taunus — Odenwald — Bayern.

Hyocomium flagellare Rheinprovinz — Schwarzwald — Hannover — Bayern — Böhmen.

Eurynchium pumilum Luxemburg — Westfalen — Rheinprovinz — Baden — Württemberg — Böhmen.

E. tenellum Mecklenburg — Hannover — Mark Brandenburg — Hannover — Provinz Sachsen — Schlesien.

Eine für die Kalkfelsen der warmen Lagen sehr charakteristische Art, daher ist das starke Vordringen gegen Norden recht interessant.

E. curvisetum Westfalen — Rhein — Baden — Württemberg — Thüringen — Bayern — Böhmen.

E. rotundifolium Westfalen — Rhein — Baden — Rhön — Bayern — Böhmen.

E. demissum In unserem Gebiete als westliche Art über die Vogesen bis Luxemburg.

Hypnum eugyrium Belgien — Baden.

Obzwar dieses Verzeichnis noch Lücken aufweist und später gewiss noch manche Ergänzung und Correctur erfahren wird, ist es dennoch aus dem Grunde nicht ohne Interesse, weil es die oben erörterten Gedanken über die Verbreitung der thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Laubmoosflora bestätigt und die Beziehungen, in welchen sich diese Flora zu der Südgrenze der Vergletscherung Mitteleuropas befindet, vorzüglich aufklärt. Bei den meisten Arten wiederholt sich immer wieder die Grenze: Elsass — Rheinprovinz — Westfalen (Baden — Württemberg — Thüringen — Bayern) — Hessen — Nassau — Harz — Sachsen — Böhmen — Schlesien. Es ist sehr beachtungswert, dass einige von diesen Arten längs der atlantischen Küste bis nach Belgien, Holland, England und Norwegen reichen, was im vortrefflichen Einklange mit der geographischen Verbreitung der westlichen Thermophyten sich befindet.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch eine hier weniger respectierte südliche Zone erwähnen, welche, in unserem Gebiete jetzt durch die Alpenkette unterbrochen, das Centrum der mediterranen Elemente der europäischen Laubmoosflora bildet. Die letzten Ausläufer dieser Laubmoose lassen sich weit gegen Norden in den gegen Süden geöffneten Thälern der Südalpen beobachten, und die Ansicht, dass es sich in dieser Beziehung um die Reste der, durch das Herabsteigen der Alpengletscher vernichteten Tertiärflora handelt, scheint nicht unbegründet zu sein.

Indem wir statistisch die Gattungen der europäischen Moosflora überblicken, kommen wir zu dem Resultate, dass gewisse Gattungen und verwandtschaftliche Kreise entweder fast ausschließlich dieser Flora fehlen, oder in einer verhältnismäßig großen Anzahl hier vertreten sind. Bevor wir an die Aufzählung dieser Gattungen gehen, können wir im allgemeinen

constatieren, dass diejenigen Arten resp. Gattungen, welche dem mediterranen Gebiete eigen sind, einen ausschließlich xerophilen Charakter tragen, dagegen diejenigen Arten resp. Gattungen, welche die Moosflora des borealen Gebietes zusammensetzen, meistens vortreffliche Hygrophyten-Anpassungen besitzen.

Die Anpassungen, durch welche die xerophilen Thermophyten sich auszeichnen, lassen sich in drei Typen zusammenfassen:

1. Trichostomum-Typus: Dichte, meist mit Erde durchsetzte Rasen. Blätter eng, fest, trocken, drahtförmig gedreht und einwärts gekrümmt, meistens mit stark eingebogenen Rändern, mit meist kappenförmiger Spitze und kräftiger Rippe.

Gattungen: Hymenostomum, Gymnostomum, Weissia, Trichostomum, Tortella, Timmiella.

2. Crossidium-Typus: In dichten, meist grauen Polstern. Concentration des Assimilationsgewebes in dicht gehäufte grüne Zellfäden, welche die Innenfläche des oberen Teiles der Blattrippe bedecken. Rippe meist in ein graues Haar auslaufend.

Gattungen: Pterygoneurum, Crossidium, (Aloïna).

3. Cylindrothecium-Typus: Blätter ziemlich steif und fest, dachziegelartig gedeckt, hohl; Stengel und Ästchen besitzen deshalb ein kätzchenförmiges Aussehen.

Gattungen: Braunia, Bryum, Cryphaea, (Leskea), Cylindrothecium, Scleropodium.

Hier wäre noch die allgemein bei allen xerophilen Laubmoosen verbreitete Erscheinung zu erwähnen, welche wie bei allen erwähnten Typen ökologisch den Zweck hat, die überflüssige Transpiration zu begrenzen, event. zu verhindern, nämlich das Auslaufen der Blattrippe in ein, meistens farbloses Haar. Die Reduction der Blattfläche, welche bei einigen Gattungen (Seligeria, Trochobryum, Eurhynchium-Rhynchostegiella) vorkommt, lässt sich durch denselben Umstand erklären. Als absolut mediterran kann ich folgende Gattungen bezeichnen: Hymenostomum, Trichostomum, Crossidium, Tortula (p.p.), Bryum (einige Verwandtschaftskreise der Untergattung Eubryum), Cryphaea, Fabronia, Cyclodictyon, Daltonia, Cylindrothecium, Scleropodium, Eurynchium (p.p.)

Im mediterranen Gebiete weniger vertreten sind oder in demselben keine Variationsfähigkeit erreichen folgende Gattungen: Sphagnum (vorzüglich hygrophil), Bruchiaceae (Pleuridium, Sporledera, Bruchia, Voitia, Anoectangium (alpin), Molendoa (alpin), Rhabdoweisiaceae (Rhabdoweisia, Oreas, Cynodontium, Dichodontium), Dicranaceae (Oncophorus, Dicranella, Dicranum, Dicranodontium, Metzleria, Trematodon), Leucobryum, Octodiceras, Stylostegium, Brachydontium, Campylostelium, Trichodon, Distichium, Desmatodon), Grimmiaceae (Grimmia, Racomitrium, Brachysteleum), Amphidium, Zygodon, Ulota, Orthotrichum, Tetraphis, Schistostega), Splachnaceae Dissodon, Tayloria, Tetraplodon, Splachnum), Mielichhoferia, Leptobryum,

Stableria, Webera, Anomobryum, Cladodium, Mnium, Cinclidium, Catascopium, Paludella, Amblyodon, Meesea, Aulacomnium, Conostomum, Philonotis, Timmia, Polytrichaceae (Catharinea, Pogonatum, Polytrichum, Oligotrichum), Buxbaumia, Diphyscium, Fontinalis, Dichelyma, Antitrichia, Lescuraea, Ptychodium, Heterocladium, Pylaisia, Climacium, Isothecium, Thamnium, Plagiothecium, Amblystegium, Hypnum.

Durch die allgemein bekannte Thatsache, dass die Anzahl der Laubmoose gegen den Nordpol und mit der Erhöhung des Bodens sowohl relativ im Verhältnisse zu den Phanerogamen, als auch absolut zunimmt, wird die Ungleichmäßigkeit in der Verteilung der Laubmoosgattungen in beiden Gebieten erklärt. Es sei nur hervorgehoben, dass das mediterrane Gebiet verhältnismäßig reicher an akrokarpischen, dagegen das boreale Gebiet reicher an pleurokarpischen Laubmoosen ist. Der Artenreichtum der Familien Dicranaceae, Grimmiaceae, Hypnaceae in den borealen und hochalpinen Gegenden ist eine allgemein bekannte Thatsache. Hauptsächlich sei die Gattung Hypnum erwähnt, deren zahlreiche Arten sich als ausgesprochene Hygrophyten qualificieren. Dem mediterranen Gebiete ist die kleine Familie der Fabroniaceae, sowie aus der nächst verwandten Familie der Hookeriaceae, Cyclodictyon und Daltonia angehörend, welche alle zahlreiche verwandte Arten in den tropischen und subtropischen Gebieten besitzen, so dass ein Vergleich mit der merkwürdigen Phanerogamenfamilie der Cyrtandraceae nahe liegt. Auch habituell besitzen diese Familien etwas Eigenartiges, was uns berechtigt, dieselben als Relicte der Tertiärflora anzusehen.

Interessante Beziehungen zu dieser europäischen mediterranen Flora hat nach den verdienstvollen Forschungen von Brotherus die Laubmoosflora des Kaukasus[1]).

In diesem Hochgebirge ist die schwache Entwickelung der Gattung Sphagnum (1 Sp.) auffallend, wogegen die Alpen und Pyrenäen eine große Anzahl von Arten dieser Gattung aufweisen. Ebenso schwach vertreten ist die Familie der Andreaeaceen (2 Sp.)

Dagegen sind hier stark vertreten: Bartramiaceae (8 Sp.), Bryieae (40 Sp.), Tortuleae (62 Sp.!), Weisiaceae (26 Sp.), Leskeaceae (15 Sp.), Cryphaeaceae (4 Sp.); ferner von den allgemein auf der Nordhemisphäre verbreiteten Gattungen: Grimmiaceae (30 Sp.), Hypneae (59 Sp.), Stereodonteae (4 Sp.).

Die starke Entwickelung der Tortuleen, hauptsächlich der Gattung Tortula, liefert uns einen Beweis dafür, dass diese auch im europäischen Mediterrangebiete stark vertretene Gattung hier ihr selbständiges Centrum besitzt.

Dagegen kann die Flora von Nordsibirien[2]) nur als eine Fortsetzung

---

1) V. F. Brotherus, Etudes sur la distribution des mousses au Caucase. Helsingfors 1884.

2) s. Note 3 p. 591.

des europäischen borealen Gebietes betrachtet werden. Von Interesse ist jedoch die starke Vertretung der Gattung Polytrichum (mit Pogonatum 16 Sp.), Mnium (mit Cinclidium 22 Sp.), Timmia (4 Sp.), Bryum Subg. Cladodium, Dicranum (21 Sp.), Thuidium (8 Sp.), und der ganzen Familie der Hypneae.

Durch diese kurzen, ziemlich unvollständigen Bemerkungen wollte ich bloß die Aufmerksamkeit der denkenden Bryologen auf die interessanten Resultate, die das genaue Studium der geographischen Verbreitung der Laubmoose vom entwickelungsgeschichtlichen Standpunkte aus bietet, hinlenken. Obzwar die Laubmoose in ihrer geographischen Verbreitung auf großen Arealen wachsen, kann man sich dennoch durch dieses Studium eine gute Stütze für allgemeine, die ganze Pflanzenwelt umfassende Arbeiten verschaffen. In dieser Beziehung wird in erster Linie die monographische Bearbeitung von polymorphen Gattungen, wie es bei den Phanerogamen geschah, die besten Resultate bieten. Die Feststellung der Entwickelungscentren für die einzelnen Sectionen, das genaue Verfolgen der Variabilität vom geographischen Standpunkte aus und das Constatieren der Beziehungen, in welchen sich die Variationen eines Typus zu einander verhalten, wird der beste Weg sein, auf welchem sich diese Forschungen bewegen müssen. Bei der heutigen Kenntnis der mitteleuropäischen Flora, wo jetzt statistisch die Standorte der gemeinsten Ubiquisten zusammengestellt werden, dürfte dieses Studium den Laubmoosen neue Freunde zuführen.

Die Berberidaceen und Podophyllaceen.
Versuch einer morphologisch-biologischen Monographie.

Von

Dr. Georg Tischler.

Mit 30 Figuren im Text.

I. Einleitung.

Wenn wir ganz unbefangen einmal Berberis vulgaris, Epimedium alpinum und Podophyllum peltatum mit einander vergleichen, so will uns auf den ersten Blick schwer einleuchten, dass diese drei Pflanzen zu einer Familie, nämlich zu den Berberidaceen gehören sollen. Wir haben da bei Berberis einen Strauch mit Lang- und Kurztrieben, welch letztere mit Inflorescenzen dreizähliger Blüten abschließen, bei Epimedium eine krautige Pflanze mit gefiederten Blättern und terminalen Blütenständen zweizähliger, mit eigenartigen »Honigblättern« versehener Blüten und bei Podophyllum ebenfalls eine krautige Pflanze, die zwei schildförmige Blätter trägt, zwischen denen sich eine dreizählige nektarienlose Endblüte befindet.

Es kann nicht überraschen, dass diese so verschieden aussehenden Pflanzen durchaus nicht immer in eine Familie zusammengebracht worden sind. Vielleicht ist es von Interesse, einmal auf die verschiedenen systematischen Umstellungen all der Pflanzen, die jetzt gewöhnlich zu den Berberidaceen gerechnet werden, einzugehen.

Linné hat bei dem Versuche einer Aufstellung von natürlichen Familien, die er in seiner Philosophia botanica vornimmt, Epimedium und Leontice zur Gruppe 28: Corydales, Podophyllum zur Gruppe 30: Rhocades, Berberis mit ? zur Gruppe 50: Trihilatae mit Acer, Aesculus, Staphylaea, Begonia zusammengestellt. Dann wurden von Adanson in seinen »Familles naturelles des plantes« 1759 Berberis, Epimedium, Leontice und Podophyllum mit Chelidonium z. B. in der Familie der Papaveraceen zusammengefasst, eben dahin aber auch u. a. Laurus gebracht. Jussieu begründete 1789 die Familie der »Berberidaceen«, in die er neben Berberis, Epimedium und Leontice auch

mehrere von ihm wenig gekannte Gattungen einreihte, wie einzelne Violaceae, Hamamelidaceae und Anacardiaceae. Podophyllum gehört nach ihm zu den Ranunculaceae, Nandina zu den »genera incertae sedis«.

De Candolle vereinigte dann 1824 in seinem »Prodromus« (110) bei der Familie der Berberidaceen nur solche Pflanzen, die wir auch heute dahin stellen, nämlich Berberis, Mahonia, Naudina, Leontice, Epimedium und Diphylleia; für Podophyllum und Jeffersonia schuf er die Familie der Podophyllaceen, zu der er aber auch Cabomba und Hydropeltis brachte. Er ist zweifelhaft, ob Achlys hierher oder zu den Ranunculaceen in die Nachbarschaft von Actaea zu stellen sei.

Endlicher (111) hob in den »Genera plantarum« 1837 die Familie der Podophyllaceen wieder auf und zog Podophyllum, Jeffersonia und Achlys zu den Berberidaceen, er fügte die zum Teil inzwischen entdeckten Gattungen Bongardia, Vancouveria und Aceranthus hinzu, ließ aber Mahonia nur noch als Section von Berberis bestehen.

Brongniart beließ in seiner »Enumeration des genres de plantes cultivées au Muséum d'histoire naturelle de Paris« 1843 Podophyllum noch bei den Berberidaceen, während Lindley diese Gattung in seinem 1847 erschienenen Werke »Vegetable Kingdom« zu den Ranunculaceen zurückbrachte.

Bentham und Hooker (108) vermehrten in den »Genera plantarum« die Gattungen der Berberidaceen um Caulophyllum, das von Leontice abgetrennt wurde; außerdem zogen sie zu dieser Familie auch die von Decaisne 1837 als eigene Familie hingestellten »Lardizabalaceen«.

Baillon (4) ließ in seiner »Histoire des plantes« 1872 die Namen Mahonia, Aceranthus, Vancouveria, Bongardia und Caulophyllum nur als Sectionsnamen von Berberis, Epimedium und Leontice bestehen, die Lardizabalaceen blieben bei den Berberidaceen, außerdem wurden noch die Erythrospermeen hinzugefügt.

Letztere beiden Gruppen schloss dann Eichler (31) 1876 in seinen »Blütendiagrammen« von den Berberidaceen wieder aus, desgleichen verfuhren Prantl (23) 1891 und Citerne (6) 1892. Ersterer nimmt nur acht Gattungen an, nämlich Berberis, Naudina, Epimedium, Leontice, Podophyllum, Diphylleia, Achlys und Jeffersonia, letzterer dagegen stellte außerdem Mahonia und Caulophyllum als Gattungen wieder her.

Erst nach der letzten größeren Bearbeitung der Berberidaceen wurde allgemeiner durch einen Nachtrag zu den »Natürlichen Pflanzenfamilien« die inzwischen neu entdeckte Gattung Ranzania bekannt (8).

So viel über die Umstellungen, die mit den einzelnen Gattungen vorgenommen wurden.

Es erschien mir nun eine vielleicht dankenswerte Untersuchung zu sein — Herr Geh. Hofrat Pfitzer hatte die Liebenswürdigkeit, mich auf

diese Aufgabe hinzuweisen — festzustellen, ob die Berberidaceen eine »natürliche« Familie bilden oder ob wir sie in 2 oder mehrere zu zerlegen hätten.

Zu diesem Zwecke war es unerlässlich, eine ausführliche Klarlegung ihrer morphologischen und, soweit es nötig schien, auch ihrer anatomischen Verhältnisse vorzunehmen. Eine große Reihe Einzeluntersuchungen lag dabei schon vor, und verweise ich in dieser Hinsicht auf das Litteraturverzeichnis in Citerne's ausführlicher Abhandlung (6). In dieser sind die anatomischen Merkmale bereits ziemlich vollständig klargelegt (Cap. 5, 6, 8—10), und stellte ich hierin nur wenige eigene Untersuchungen an. Der morphologische Teil (Cap. 2—4 und 7) war aber wohl einer Ergänzung bedürftig. Außer dem — und derartiges vermissen wir bei Citerne gänzlich — schien es mir der Mühe wert zu sein, auch einmal daneben an einer Pflanzenfamilie überall neben den fertigen morphologischen Formen durch Versuche und Beobachtungen einen Erklärungsweg anzubahnen, wie sich die Organe der betreffenden Pflanzen den Lebensbedingungen angepasst haben und in einzelnen Fällen selbst hervorzuheben, wie die fertigen Formen entstanden sein könnten. Ähnliche systematisch durchgeführte Untersuchungen, wie ich sie für eine ganze Familie versuchen will, sind mir nur von Hildebrand für die Gattungen Oxalis und Cyclamen bekannt, wenn wir die biologisch »interessanten« Familien hier nicht berücksichtigen wollen. Bei unserer »Biologie der Berberidaceen«, auf die wir so kommen, werden wir in vielen Punkten naturgemäß auf ältere Arbeiten nur zu verweisen haben, dann aber in anderen oft etwas ausführlicher vorgehen müssen, als die Behandlung der übrigen Capitel es erfordern würde. Es wird das da der Fall sein, wo wir Ansichten zu vertreten haben, die abweichend von den allgemein bestehenden sind, oder Thatsachen vor uns sehen, die bisher nicht genügend gewürdigt wurden. Vieles Wesentliche mag außerdem auch vergessen sein, aber jeder kennt ja die Schwierigkeiten, die sich bei einer Begrenzung des Wortes »Biologie« ergeben.

Wir werden, mehr oder minder ausführlich, bei den Pflanzen, die uns als »Typen« für die anderen dienen müssen und bei denen wir überhaupt nur eine eingehendere Biologie versuchen wollen, nach einander, eingefügt in die betreffenden morphologischen Abschnitte, zunächst kurz Fragen aus der Keimungsbiologie streifen und dann bei Besprechung der erwachsenen Pflanzen etwas eingehender etwa nachstehendes folgen lassen:

Function der Wurzeln, Austreiben von Wurzelbrut bei holzigen Gewächsen, Tiefenlage der unterirdischen Teile, Festigkeitsverhältnisse von Wurzel, Stamm und Blatt, Speicherung der Assimilationsproducte, biologische Bedeutung der Verzweigung bei holzigen Gewächsen, Function und Austreiben der Winterknospen, Austreiben von normal »schlafenden« Augen, Wachsen unter verschiedenen Licht- und Feuchtigkeitsbedingungen und Anpassung des Stammes und der Blätter an den Standort, Schutz gegen

äußere Feinde (z. B. Dornbildung, Gifte) und gegen Verletzungen, Blattbewegungen, namentlich bei Sprengung der Knospendecken, Blattbenetzbarkeit, Spaltöffnungsverteilung bei den Blättern zur Beurteilung der Transpiration, Bedeutung der Stellung und Function des Inflorescenzstieles, Schutz der Sexualorgane, Bestäubungsbiologie, endlich etwaiges Erwähnenswerte aus der Fruchtbiologie.

Es ist also nur eine Auswahl unter den biologisch interessanten Fragen, — aber ich glaubte doch einmal den Versuch machen zu sollen, bei der Beschreibung einer ganzen Familie consequent biologische Gesichtspunkte der verschiedensten Art behandeln zu sollen und so zu sehen, welche Merkmale ererbt und für die Systematik wichtig und welche, als durch Anpassungen erzielt, für eine Familieneinteilung unwichtig sind.

Wenn wir wohl auch im allgemeinen das Wort »Systematik« nicht mehr so engbegrenzt auffassen, wie es früher geschah, und diese sich immer mehr zu einer »speciellen Botanik« auswächst, wie ich es einmal in einem Engler'schen Referate gelesen habe, so stehen beide Untersuchungsmethoden und Ziele — die systematischen wie die biologischen — sich meist noch zu entfernt. Denn auch bei biologischen Abhandlungen ist es üblich, das zusammenzustellen, was für die Lösung einer bestimmten biologischen Frage zusammengehört und hierzu Vertreter aus den verschiedensten Pflanzenfamilien heranzuziehen. Eine Ausnahme ist da gemacht, wo es sich um größere biologisch nahestehende Gruppen handelt. Ich brauche als Beispiele nur an die Schimper'schen und Karsten'schen Schriften und Göbel's »Pflanzenbiologische Schilderungen« zu erinnern.

Am ersten bewegen sich neben den oben erwähnten Hildebrand'schen Arbeiten nach der Richtung hin, die ich eben anzudeuten versucht habe und die wir einschlagen wollen, die Untersuchungen von Raunkiaer, dessen bis jetzt noch unvollendetes Werk (24) hoffentlich recht bald eine Übersetzung aus der für jeden Nicht-Skandinavier doch immerhin nur schwer verständlichen dänischen Sprache erfahren wird. Auch hier ist aber nach der ganzen Anlage eine eingehendere biologische Darstellung nicht möglich. Es würden dazu noch recht viele Specialuntersuchungen über die einzelnen Familien notwendig sein, bevor wir an eine Zusammenfassung denken könnten.

Eine dieser Untersuchungen soll in nachfolgendem für die Berberidaceen versucht werden.

Als Gattungen nehme ich, aus später zu erörternden Gründen, folgende zehn an: Berberis, Mahonia, Epimedium, Leontice, Ranzania, Achlys, Naudina, Jeffersonia, Podophyllum und Diphylleia. Daneben lasse ich Aceranthus, Vancouveria, Bongardia und Caulophyllum als Sectionen bestehen.

Meine Untersuchungen habe ich fast ausschließlich an lebenden Pflanzen

vornehmen können. Ein großer Teil war in dem Heidelberger botanischen Garten oder in den Schlossanlagen vorhanden, anderes konnte aus Handelsgärtnereien bezogen werden. Diphylleia cymosa verdanke ich der Direction des botanischen Gartens zu Jena, Herr Barbey-Boissier aus Chambésy bei Genf hatte endlich die große Liebenswürdigkeit die von mir in einer großen Anzahl von botanischen Gärten vergeblich gesuchte Achlys triphylla zu senden. Die einzige Gattung, von der ich leider kein lebendes Exemplar bekommen konnte, war Ranzania.

Auch von den neun anderen Gattungen war es nicht immer möglich, so viel lebendes Material zu erlangen, um erschöpfende morphologisch-biologische Studien zu machen, ganz abgesehen von der relativ kurzen Zeit von $1\frac{1}{2}$ Jahren, in der ich mich mit den Berberidaceen beschäftigt habe. Aber einmal finde ich, worauf ich oben schon hinwies, einige der Gattungen als »Typen« so charakteristisch, dass wir wesentlich diese zu schildern haben — von ihnen stand mir immerhin genügendes Material zur Verfügung — und die anderen an diese anknüpfen können, dann aber entdeckte ich im Laufe meiner Arbeiten z. T. in selten citierten Schriften eine große Fülle von Beobachtungen angeführt, welche die Lücken weiter schließen helfen. Für das Studium des morphologischen Aufbaues der Berberidaceen konnte auch Herbarmaterial herangezogen werden.

Schließlich bleibt mir noch die angenehme Aufgabe, zahlreichen Herren für die verschiedenfältige Unterstützung, die sie mir bei meiner Arbeit angedeihen ließen, meinen ergebensten Dank auszudrücken, so außer Herrn Professor Stahl und Herrn Barbey, die ich bereits oben erwähnte, vor allem Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Pfitzer, meinem verehrten Lehrer, für seine liebenswürdigen Unterweisungen beim Einarbeiten auf dem für mich neuen morphologischen Gebiete, sowie auch für manche spätere Anregung; den Directoren der kgl. botanischen Museen zu Berlin und München: Herrn Geh. Regierungsrat Engler und Herrn Professor Radlkofer für die gütige Erlaubnis in ihren Instituten arbeiten zu dürfen (letzterem auch noch für gütige Übersendung von Herbarmaterial); Se. Excellenz Herrn Professor Fischer von Waldheim für die große Liebenswürdigkeit, mit der er mir die nur im Petersburger Herbar befindliche Ranzania japonica übersandte; meinem verehrten Collegen Herrn Privatdocenten Dr. Weber, Assistenten am Heidelberger physikalischen Institute, für Hilfe bei einigen physikalischen Erwägungen; Herrn Landschaftsgärtner A. Usteri in Zürich für gütige Bestimmung einiger zweifelhafter Berberis-Arten; endlich Herrn Garteninspector Massias-Heidelberg für die so große Mühe, die er sich bei Herbeischaffung der für mich notwendigen Pflanzen gegeben hat. —

Die Arbeit wurde von October 1900—April 1902 im botanischen Institut zu Heidelberg ausgeführt.

Angabe der benutzten Litteratur.

I. Allgemeines.

1. Baillon, Remarques sur l'organisation des Berbéridées. Adansonia II. Paris 1862.
2. —— Mémoire sur la famille des Rénonculacées. Adansonia IV. Paris 1864.
3. —— Etudes sur l'anatomie, la physiologie et le développement des tiges et des racines. Adansonia IX. Paris 1870.
4. —— Histoire des plantes. III. Paris 1872.
5. Al. Braun, Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze. Leipzig 1851.
6. Citerne, Berbéridées et Erythrospermées. Thèse. Paris 1892.
7. Curtis, Botanical Magazine comprising the plants of the royal gardens of Kew. London.
8. Engler, Nachtrag zu den Berberidaceen in »Natürl. Pflanzenfam.«. Leipzig 1897.
9. Fedde, Versuch einer Monographie der Gattung Mahonia. Engler's Bot. Jahrb. Bd. 31, 1901.
10. Franchet, Sur les espèces du genre Epimedium. Bull. de la Soc. Bot. de France. Bd. 33, 1886.
11. Göbel, Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes. Botan. Zeit. 1880.
12. —— Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie, Leipzig 1882.
13. —— Vergleichende Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane. Schenk's Handbuch der Botanik 1888.
14. —— Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. Jena 1898—1902.
15. Haberlandt, Entwickelung des mechanischen Gewebesystems in der Pflanze. Leipzig 1879.
16. —— Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1889.
17. Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle. Leipzig 1867.
18. Kerner von Marilaun, Pflanzenleben, II. Aufl. Leipzig 1896.
19. Klebs, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. Untersuchungen des bot. Instit. zu Tübingen. I. 1884.
20. Le Maout et Decaisne, Traité général de Botanique. Paris 1868.
21. Penzig, Pflanzen-Teratologie, Bd. I. Genua 1890.
22. Prantl, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ranunculaceen. Engler's Bot. Jahrb. IX. 1887.
23. Prantl, Ranunculaceae, Berberidaceae, Menispermaceae, Lardizabalaceae, Papaveraceae in »Natürl. Pflanzenfam.« Bd. III. 2. 1891.
24. Raunkiaer, De danske Blomsterplanters naturhistorie Pt. I. Kjöbenhavn 1895/99.
25. Schenk-Schimper, Handbuch der Paläophytologie. München-Leipzig 1890.
26. A. F. W. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
27. Schwendener, Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen. Leipzig 1874.

II. Morphologie.

28. Al. Braun, Vortrag über Gipfelblüten und Gipfelinflorescenzen. Verh. des botan. Vereins d. Prov. Brandenburg. XII. 1874.
29. Calloni, Contribuzione allo studio del genere Achlys nelle, Berberidacee. Malpighia II. 1888.
30. Čelakovsky, Gedanken über eine zeitgemäße Reform der Theorie der Blütenstände. Engler's Bot. Jahrb. XVI. 1893.

31. Eichler, Blütendiagramme. Leipzig 1875/76.

32. Förste, the botanical Gazette. No. 7. XIII. 1883, ref. Bot. Jahresber. 1883, I. p. 454.

33. —— The May-Apple. Bull. Torrey Club 1884, ref. Bot. Jahresber. 1884, I. p. 562.

34. —— Abnormal phyllotactic conditions as shown by the leaves or flowers of certain plants. Bot. Gazette Bd. 16, 1891.

35. Glück, Die Stipulargebilde der Monokotyledonen. Verh. d. nat. med. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. 7, 1901.

36. Halstedt, Pistillodia of Podophyllum stamen. Bull. Torrey Club vol. 21. Lancaster 1884, ref. Bot. Jahresber. 1899, II. p. 229.

37. Henslow, On the origin of ternary and quinary symmetry of flowers with indefinite and spirally arranged members. Transact. of Linn. Society 1876 2. sér. T. 4.

38. St. Hilaire, La morphologe végétale. Paris 1841.

39. Holm, Podophyllum peltatum, a morphological study. Bot. Gazette vol. 27, 1899.

40. Mrs. Kellermann, Leaf-variation — its extent and significance. Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist. V. 16. Cincinnati 1893, ref. Bot. Jahresber. 1893, II. p. 267.

41. Lubbock, A contribution to our knowledge of seedlings. London 1892.

42. P. Magnus, Vortrag über eine Fasciation von Berberis vulgaris. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg XIV. 1876.

43. Mann, Was bedeutet Metamorphose in der Botanik? Dissertation, München 1894.

44. Marchand, Note sur des fleurs monstreuses d'Epimedium. Adansonia IV. Paris 1869.

45. Mikosch, Beiträge zur Anatomie und Morphologie der Knospendecken dikotyler Holzgewächse. Sitzungsber. d. Kais. Akad. der Wiss. zu Wien. Math.-naturw. Klasse Abt. I, 74. 1876.

46. Payer, Traité d'Organogénie comparée de la fleur. Paris 1857.

47. Prantl, Studien über Wachstum, Verzweigung und Nervatur der Laubblätter, insbesondere der Dikotylen. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. I. 1883.

48. Radlkofer, Über die Gliederung der Familie der Sapindaceen. Sitzungsber. d. mathem.-physikal. Klasse d. k. bayr. Akad. d. Wissensch. zu München 1890. Heft 1 u. 2.

49. Schäffer, Über die Verwendbarkeit des Laubblattes der heute lebenden Pflanzen zu phylogenetischen Untersuchungen. Abh. aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. vom Natur. Ver. Hamburg Bd. XIII. Hamburg 1895.

50. Schumann, Die Morphologie einiger Droguen. I. Hydrastis canadensis. II. Podophyllum peltatum L. Archiv der Pharmacie 1897.

51. Trécul, Mémoire sur la formation des feuilles. Annales des sc. nat. III. sér. Bot. T. XX. Paris 1853.

52. Trimble, Teratological and other Notes. Bull. Torrey Club vol. 9, 1882, ref. Bot. Jahresber. 1883, I. p. 443.

53. Wadmons, Leaf retardation in Podophyllum peltatum. A. G. Bulletin VI. 66, ref. Bot. Jahresber. 1898, II. 502.

54. Wydler, Über die symmetrische Verzweigungsweise dichotomer Inflorescenzen. Flora 1851.

55. —— Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse. Flora 1859.

56. ? Dimorphism in plants. Gardener Chronicl. XXV. p. 815.

III. Biologie.

57. Anheisser, Über die aruncoide Blattspreite. Flora Bd. 87, 1900. Dissertation Jena.
58. Areschoug, Beiträge zur Biologie der Holzgewächse. Acta Lundiana T. XII. 1875/76.
59. —— Betrachtungen über die Organisation und biologischen Verhältnisse der nordischen Bäume. Engler's Bot. Jahrb. IX. 1887.
60. —— Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen. Acta Lundiana T. XXI. 1895.
61. Bernhardi, Über die merkwürdigsten Verschiedenheiten des entwickelten Pflanzenembryo und ihren Wert für Systematik. Linnaea 1832.
62. Blohm, Untersuchungen über die Dicke des assimilierenden Gewebes bei den Pflanzen. Dissertation Kiel 1895.
63. Calloni, Dichogamie et fécondation croisée dans l'Achlys triphylla. Archive des Sciences physiques et naturelles pt. XVI. Genève 1886.
64. Clos, Quelques cas de stérilité de plantes. Ass. Franç. p. l'av.' d. sc. 18 sess. Paris 1889, ref. Bot. Jahresber. 1890, I. p. 336.
65. Fr. Darwin, On the relation between the »Bloom« on leaves and the distribution of the stomata. Journal of the Linn. Society vol. XXII. 1887.
66. Dickson, On the germination of Podophyllum Emodi. Transactions and proceedings of the Bot. Society of Edinburgh XVI. 1882.
67. Halstedt, Observations upon barberry flowers. Bot. Gazette XIV. 1889.
68. Heckel, Différenciation des mouvements provoqués et spontanés. Etude sur l'action de quelques agents réputés anestésiques sur l'irritabilité fonctionnelle des étamines de Mahonia. Comptes rendus Acad. Paris. Bd. 78. Paris 1874.
69. —— Mouvement provoqué dans les étamines de Mahonia et de Berberis, conditions anatomiques de ce mouvement. Comptes rendus Acad. Paris, Bd. 78. Paris 1874.
70. Hildebrand, Einige Beobachtungen an Keimlingen und Stecklingen. Bot. Zeitung Bd. 50, 1892.
71. —— Einige biologische Beobachtungen. 1. Zur Kenntnis von Jeffersonia diphylla. Ber. d. d. bot. Ges. XIX. 1901.
72. Hinze, Über die Blattentfaltung bei dicotylen Holzgewächsen. Beih. z. bot. Centralblatt, Bd. X. 1901.
73. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie, Bd. II. 1. Leipzig 1896.
74. Kny, Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans. Atti del congresso botanico internaz. di Genova 1992. Genova 1893.
75. Lidforss, Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens. Pringsheims Jahrbücher Bd. 33, 1899.
76. Lothelier, Influence de l'état hygrométrique et de l'éclairement sur les tiges et les feuilles des plantes à piquants. Thèse. Paris 1893.
77. Löw, Blütenbiologische Beiträge. Pringsheims Jahrbücher Bd. 22, 1891.
78. Ludwig, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895.
79. Magnin, Sur les virescences. Ann. de la Soc. Bot. de Lyon 1875/76, ref. Bot. Jahresber. 1876, p. 623.
80. H. Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insecten und die gegenseitigen Anpassungen beider. Leipzig 1873.
81. Nilsson, Dicotyla Jordstammar. Acta Lundiana XXI. 1885.
82. Nordhausen, Untersuchungen über Asymmetrie von Laubblättern höherer Pflanzen nebst Bemerkungen zur Anisophyllie. Pringsheims Jahrb. Bd. 37, 1902.
83. Overton, Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rotem Zellsaft bei Pflanzen. Pringsheim's Jahrbücher Bd. 33, 1899.
84. Pfeffer, Untersuchungen über die Reizbarkeit der Pflanzen, in Pfeffer, Physiologische Untersuchungen. Leipzig 1873.

85. Rimbach, Die contractilen Wurzeln und ihre Thätigkeit. Fünfstück's Beiträge zur wissensch. Botanik. Bd. II. Stuttgart 1896.
86. —— Das Tiefenwachstum der Rhizome. Fünfstück's Beiträge zur wissensch. Botanik, Bd. III. Stuttgart 1897.
87. —— Beiträge zur Physiologie der Wurzeln. Ber. d. d. bot. Ges. XVII, 1899.
88. Schmid, Über die Lage des Phanerogamen-Embryos. Bot. Centralbl. Bd. 58, 1894.
89. Stahl, Über den Einfluss des sonnigen oder schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. XVI. N. F. Bd. IX. 1882.
90. —— Über bunte Laubblätter. Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, vol. 13. Leiden 1896.
91. Wiesner, Die undulierende Nutation der Internodien. Ein Beitrag zur Lehre vom Längenwachstum der Pflanzenstengel. Sitzungsber. d. Kais. Akademie der Wissensch. Wien, Bd. 77, I. 1878.
92. Wydler, Fragmente zur Kenntnis der Verstäubungsfolge der Antheren. Flora 1851, I.

IV. Anatomie.

93. Andrews, Development of the embryo-sac of Jeffersonia diphylla. Bot. Gazette 1895.
94. Baillon, Sur le retour à l'état complet des étamines dans les fleurs anormales de Berberis. Bull. mens. de la Soc. Linn. de Paris 1879, p. 222, ref. Bot. Jahresb. 1879, II. p. 61.
95. De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig 1872.
96. Bastin, Structure of Podophyllum. Americ. Journ. of Pharmacie 1894, Bd. 66.
97. Calloni, Nettari ed arilla nella Jeffersonia. Malpighia I. 1887.
98. Chauveaud, Mécanisme des mouvements provoquées de Berberis. Comptes rendus Acad. Paris p. 119, 1894.
99. Köhne, Über das Vorkommen von Papillen und oberseitigen Spaltöffnungen auf Blättern von Laubholzgewächsen. Mitteil. d. Deutsch. dendrol. Gesellsch. 1899.
100. M. Körnicke, Studien an Embryosack-Mutterzellen. Sitzungsber. der niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. Bonn 1901.
101. Leclerc du Sablon, Recherches sur la structure et la déhiscence des anthères. Annales des scienc. nat. VII. sér. Botanique 1885.
102. Lothelier, Recherches anatomiques chez les épines et les aiguillons des plantes. Thèse. Paris 1893.
103. Mittmann, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Pflanzenstacheln. Verh. d. bot. Vereins. der Prov. Brandenburg, Bd. 30, 1888.
104. Nanke, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bau von Blüten- und vegetativen Achsen dikotyler Holzpflanzen. Dissertation. Königsberg 1886.
105. Schmitz, Entwickelung der Sprossspitze der Phanerogamen. Habilitationsschrift. Halle 1874.
106. Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart 1899.
107. Vesque, De l'anatomie des tissus appliqués à la classification des plantes. Nouvelles Archives du Muséum sér. 2, IV. Paris 1881.

V. Systematik.

108. Bentham-Hooker, Genera plantarum, Bd. I. 1862.
109. Calloni, Nuova specie di Vancouveria (V. planipetala). Malpighia I. 1887.
110. De Candolle, Prodromus systematis naturalis regni vegetalis. Pars I. 1824.
111. Endlicher, Genera Plantarum 1837.
112. Engler, Principien der systematischen Anordnung, insbesondere der Angiospermen in »Nachträge zum II.—IV. Teil der Nat. Pflanzenfamilien« 1897.

113. A. Gray, Manual of the Botany of the Northern United States 1862.
114. Hance, Podophyllum a Formosan Genus. Journal of Botany XXI. 1883.
115. —— A second new chinese Podophyllum. Journal of Botany XXI. 1883.
116. Hooker, The flora of british India Vol. I. London 1873.
117. Ito, Berberidearum Japoniae Conspectus. Journ. Linn. Soc. London Bot. vol. 22. 1887.
118. —— Ranzania, a new genus of Berberidaceae. Journal of Botany XXVI. 1888.
119. Lechler, Berberides Americae australis. Stuttgart 1857.
120. Lesquereux, The genus Winchellia. Americ. Geologist XII. 1893, ref. Bot. Jahresb. 1894, II. 351.
121. Usteri, Das Geschlecht der Berberitzen. Mitteil. der D. dendrol. Ges. 1899.

VI. Geographische Verbreitung.

122. Abromeit, Flora von Ost- und Westpreußen. I. Königsberg 1898.
123. Fedde, Über pflanzengeographische Verbreitung der Gattung Mahonia 1899. Vortrag im 77. Jahresber. der schles. Ges. für vaterl. Cultur 1900.
124. A. Gray, Early introduction and spread of the Barberry in Eastern New-England. Sillim. Americ. Journ. of Science and Arts. III. sér. vol. 15, 1878, ref. Botan. Jahresber. 1878, II. p. 1038.
125. Krasnow, Vorläufiger Bericht über die Expedition in den Altai. Arbeiten der St. Petersburger Ges. der Naturforscher XIV. 1883, ref. Bot. Jahresber. 1885, II. p. 173.
126. Lindsay und Brandis, The forest flora of North-West and Central India. London 1879, ref. Bot. Jahresber. 1875, p. 739.
127. Swezey, Additions to the Flora of Nebraska brasca. Bull. Torrey Club. Bd. XIX. 1892, ref. Bot. Jahresber. 1892, II. p. 87.
128. Wittich, Pflanzenareal-Studien. Die geographische Verbreitung unserer bekanntesten Sträucher. Dissertation. Gießen 1889.

Einige weitere erst während der definitiven Manuscriptschreibung benutzte Litteraturangaben sind im Text ohne besondere Nr. angegeben.

II. Morphologisch-biologischer Teil.

1. Berberis.

a. Berberis vulgaris L.

Diese Species, die von allen Berberis-Arten morphologisch und biologisch wohl schon am genauesten untersucht worden ist, soll uns für die Mehrzahl der übrigen als »Typus« dienen.

Aus den Samen entwickeln sich in der Regel erst nach einjährigem Liegen im Boden, aber dann gewöhnlich ziemlich rasch, die Keimpflanzen. Sie zeigen eine kräftige Haupt- mit wenig Nebenwurzeln und einen unverzweigten Stamm. Im März 1901 aufgegangene Pflänzchen hatten bereits am 8. Mai eine Wurzellänge von 14,7, 11,3, 15,3, 11,5, 11,3 cm, während die zugehörigen Hypocotyle erst 1,5, 1,0, 1,5, 0,9, 1,5 cm lang waren. Die Nebenwurzeln wurden nicht unter 6 cm Entfernung von der Wurzel-

spitze angelegt, auch bleibt der oberste Teil der Wurzel, ca. 4—5 cm stets unverzweigt.

Die beiden Cotyledonen sind rundlich, ziemlich dickfleischig. Die ersten Internodien des Stammes sind sehr kurz und haben Laubblätter, die von den späteren erheblich abweichen und lange, gegen die Lamina deutlich abgesetzte Blattstiele besitzen. Auch die Blattzähne sind besser entwickelt als bei den späteren Blättern. Dann treten allmählich »normale« Blätter und durch Übergangsformen endlich die Dornen auf. Damit beginnt dann auch die Bildung von Kurztrieben[1]).

Schon im ersten Jahre erfolgt Anlage der Achsen zweiter Ordnung, nämlich die Bildung von Kurztrieben, doch sah ich noch niemals neue Langtriebe auswachsen. Im zweiten Jahre verästelt sich der Stamm, der im ersten bis 20 cm hoch werden kann, schon viel reicher. Es treten drei Möglichkeiten auf: Einmal kann nur die Hauptachse weiter in die Länge wachsen, zweitens daneben aus der Achsel eines Dornes ein Langtrieb zweiter Ordnung hervorgehen. Der Anfang des neuen Jahrestriebes an der Hauptachse lässt sich alle Male daran erkennen, dass einige Niederblätter von der Winterendknospe her erhalten bleiben. Drittens, und zwar meist da, wo die Pflanzen etwas schwächlich waren, treibt die Hauptachse nicht weiter und lässt dafür nur einen starken seitlichen Langtrieb in oben angegebener Weise entstehen.

Im dritten Jahre bildet die Berberitze bereits sehr buschige Stämmchen. Wir sahen, dass an der Basis der Hauptachse, und dies gilt ebenso für alle Seitenzweige, stets einige ganz kurze Internodien vorhanden sind. Diese tragen in der Achsel ihrer Blätter, resp. Dornen Achselknospen, die erst jetzt gewöhnlich austreiben. Die alleruntersten solcher Verzweigungen sind meist recht schwach, oft bleibt auch die Knospe »schlafend«, im übrigen ist die Stärke der Zweige nicht abhängig von der Höhe ihrer Insertion, da sich zwischen ziemlich starken Seitensprossen auch schwache vorfinden.

So wird in wenigen Jahren ein stattlicher Busch aus unserer Berberitze und wir hätten nun möglichst eingehend eine Beschreibung der erwachsenen Pflanze zu geben.

Die senkrecht abwärts wachsende Hauptwurzel, die bei allen Exemplaren eine stattliche Dicke erreichen kann, zeigt nur spärliche Seitenwurzeln, dabei bleibt der oberste Teil in einer Länge von ca. 5 cm vollständig unverzweigt.

---

1) Die Reihenfolge der Blattformen ist nach Lubbock (41, p. 113 »No. 1. ovate, cordate, obtuse; No. 2. reniform; No. 3. Broadly cordate, obtuse; No. 4—6. Cordate, obtuse; No. 7. small, rotund-cordate«). Ich glaube, L. geht entschieden zu weit, wenn er behauptet, dass diese wohl zuweilen in solcher Reihenfolge aufeinander erscheinenden Blätter jedes Mal genau so auftreten müssen. Ich sah wenigstens oft Abweichungen.

Die Nebenwurzeln erster und zweiter Ordnung, deren mächtigste fast horizontal wachsen, sind ebenso wie die Hauptwurzel von großer Dicke. Sie haben eine stattliche Länge, die in einem Walde auf reinem Sande z. B. bis zu 3 m und mehr betrug. Während diese stärksten Nebenwurzeln für gewöhnlich erst in einiger Bodentiefe von der Hauptwurzel sich abzweigen, wechselt dies mit der Bodenbeschaffenheit. Auf Sandboden in dem eben erwähnten Walde gingen sie auffallend flach, dicht unter der dünnen Moosdecke, die den Boden überzog.

Die Verästelung der Wurzeln ist sehr reich, bis zu Würzelchen sechster Ordnung und höher. Nur die Faserwurzeln der beiden höchsten Ordnungen sind im allgemeinen nicht mit Kork bedeckt und so auch allein im stande, durch die, übrigens sehr kurzen, Wurzelhaare Nahrung aufzunehmen. Diese feinsten Würzelchen sind stets diarch gebaut im Gegensatz zu der Tetrarchie der nicht zur Nahrungsaufnahme dienenden Wurzeln und zeigen eine sehr schwache Querringelung. Das Rindenparenchym ist mit Stärke stark vollgestopft. Von nahrungsleitendem und mechanischem Werte sind die Haupt- und dicksten Nebenwurzeln. Wenn wir mit ein paar Worten noch auf ihren mechanischen Bau eingehen, wäre hervorzuheben, dass das Wurzelholz (das übrigens wie das Stammholz durch Berberin schön gelb gefärbt ist) sich an Festigkeit nicht sehr vom Stammholze zu unterscheiden scheint. Zwar sind, worauf de Bary (95, p. 531) schon hinweist, die Tracheiden und Faserzellen bis $^1/_3$ weiter als im Stamme und zeigen eine entsprechende Abnahme ihrer durchschnittlichen Wanddicke, dagegen pflegen die Gefäße meist nicht viel größer zu sein als im Stamm, haben oft auch dieselbe Weite. Und da weiterhin bei Betrachtung des Gesamtquerschnittes das Mark fehlt, ist z. B. eine dreijährige Wurzel mit einer Breite von 13 mm solider als ein Stamm vom gleichen Jahre, den ich bei unserem Beispiel 7 mm breit fand, von denen 2 mm auf den Durchmesser des Markes fielen.

Außer den Wurzeln giebt Citerne noch an »rameaux souterrains enracinés, couverts de bractées, qui se redressent et s'épanouissent en rameaux feuillés après un trajet plus ou moins long dans le sol«. Es bleibt noch zu entscheiden, welcher Entstehung diese Äste sind, ob sie vom Stamm entspringen oder aus den Wurzeln adventiv hervorbrechen. Folgender Versuch klärte mir die Sache auf:

Von einem dreijährigen Stämmchen schnitt ich Mitte Januar 1902 die ganzen oberirdischen Teile und selbst die von Nebenwurzeln freie obere Partie der Wurzel ab. Schon in den ersten Tagen des März war (bei Warmhausculturen) an der oberen Wundfläche eine große Laubknospe angelegt, die bereits anfing, ihre Blätter auszutreiben, und außerdem noch eine weitere unentwickelte Knospe. Als ich die Wurzel aus der Erde herausnahm, entdeckte ich an vier Stellen an den Wurzeln ansitzende Laubknospen, zum Teil in ziemlicher Tiefe im Boden. Die oberste lag

$5^1/_2$ cm, die anderen 6,8 und 10 cm von der Erdoberfläche entfernt, während die Wurzeln selbst bis zu einer Tiefe von 16 cm reichten. An drei von diesen vier Orten waren mehr als eine Knospe, gerade wie an der oberen Wundfläche ausgebildet, zum Teil auch schon ein wenig ausgewachsen. Diese Adventivbildungen kommen aus der Cambialregion der Wurzel heraus, wie dies ganz normal ist.

Da diese »Wurzelbrut«, wie wir sehen, oft in ziemlicher Tiefe angelegt wird, haben die einzelnen Sprosse zuweilen eine größere Entfernung zurückzulegen, bis sie über die Erde treten. Dies geschieht aber immer erst, nachdem sie einige Zeit horizontal im Boden gekrochen sind. Es ist das wohl für die Ausnutzung des Terrains von seiten der Pflanze von Vorteil.

Die Internodien dieser horizontal verlaufenden Triebe, die »rameaux souterrains« Citerne's sind verschieden lang, oft nur 2, im Durchschnitt 5, bisweilen selbst 10 mm; nach der Spitze zu werden sie meist etwas kürzer. Die einzelnen, in $^2/_5$ Spirale stehenden Niederblätter zeigen oft schöne Übergangsbildungen zu Laubblättern, wie sie namentlich von Göbel in seiner Abhandlung vom Jahre 1880 (11) für eine Reihe von Pflanzen geschildert sind. In der Mitte des Tegments sitzt eine deutlich ausgebildete Spreite, vielfach ist sie 5—7-zählig. Daraus geht evident hervor, dass wir diese Niederblätter morphologisch als gleichwertig dem Vaginalteil eines Blattes aufzufassen haben. Auch die Nervatur ist gut entwickelt, in jedem Abschnitt der Lamina geht hier ein besonderer Blattnerv. Stipeln treten zu beiden Seiten der Blattorgane nicht besonders deutlich auf. Wir werden bei Besprechung der oberirdischen Knospen Gelegenheit finden, auf sie genauer einzugehen.

Berberis vulgaris stellt einen bis 2 m und darüber hohen Strauch dar. — Der oberirdische Stamm ist bei seinem Hervortreten aus dem Boden stets viel breiter als die darunter befindliche Wurzel, so in einem besonders extremen Falle 46 : 15 cm. Es hängt dies vielleicht mit dem Hervorsprossen der zahlreichen Triebe aus den Achseln der untersten Blätter zusammen. Dieses wäre unmöglich gemacht, wenn nicht genügender Raum zur Verfügung gestellt ist.

Bei näherer Betrachtung der oberirdischen Teile bemerken wir zunächst die Langtriebe. Gleich hier mag eine Arbeit von Schmitz (105) erwähnt werden, die den Vegetationspunkt derselben, die erste Anlage der Blätter, des Procambiums, des Sklerenchymringes etc. behandelt. Die genauere Besprechung gehört nicht in den Rahmen unserer Arbeit.

Das Wachstum der Langtriebe erfolgt oft so, dass die einzelnen Internodien in Zickzackstellung stehen; Wiesner (91) führt dies bekanntlich auf »unterbrochene Nutation« zurück. In anderen Fällen dagegen finden wir die Zweige ganz gerade, besonders bei den starken Schösslingen, die aus »schlafenden« Knospen mitunter in großer Menge austreiben. Dieses Auswachsen geht hier besonders schnell vor sich — vielleicht

besteht ein gewisser Einfluss zwischen Schnelligkeit und Richtung — so maß ich einen einjährigen Trieb von 2,27 m Länge mit 83 Dornen und einen anderen von 2,09 m, der sogar 94 Dornen aufwies. Bei solchen Trieben ist die Ausbildung der meisten Dornen recht schwach, so waren bei dem ersten der gemessenen Sprosse 62, bei dem zweiten 63 nur einteilig.

Bei dem Bau der Langtriebe interessieren uns nach der Aufgabe, die wir uns gestellt, in erster Linie die mechanischen Momente. Um die in einem Kreise angelegten Gefäßbündel bildet sich recht früh ein Sklerenchymring aus, und sind schon so die jungen Zweige durch sein Vorhandensein sowie durch das rasch wachsende secundäre Xylem biegungsfest gebaut. Die mechanischen Elemente stehen ungefähr in einem Hohlcylinder, und geht ja auch SCHWENDENER (27) gerade auf die Berberitze bei seinen Untersuchungen näher ein. Bereits im Sommer des ersten Jahres beginnt innerhalb des Sklerenchymringes starke Korkbildung aufzutreten, die dann in nicht zu langer Zeit die außerhalb gelegenen Partien abstößt. Im Gefäßbündelteil bleiben somit allein mechanischen Zwecken dienende Zellen übrig. Das Mark tritt bei den älteren Stämmen gegenüber dem mechanischen Teil sehr zurück. Die Bruchfestigkeit wird hier bei gleichem Querschnitt sehr viel größer werden. Auch ist das gebildete Holz viel fester[1]).

Die Markstrahlen weisen uns zu jeder Jahreszeit zahlreiche Stärkekörnchen auf, mit Jod erfolgt sofort schwarze Färbung, während Alkannatinctur, die A. FISCHER in seiner bekannten Abhandlung (Pringsh. Jahr-

1) Um einen Begriff von der Bruchfestigkeit der Zweige zu erhalten, befestigte ich an dem darauf hin zu untersuchenden, an den Endpunkten unterstützten Stücke von der Länge l genau in der Mitte ein Gewicht. Ich sah nun, bei welcher Belastung P der Zweig brach. Nenne ich die beiden Radien des oben erwähnten Hohlcylinders r u. ϱ, muss die Bruchfestigkeit $f = \frac{l. P. r}{\pi (r^4 - \varrho^4)} \frac{g}{\overline{m}^2}$ sein. Ein recht rasch gewachsener Schössling mit ziemlich »weichem« Holz ergab auf diese Weise $f = 2{,}013 \frac{kg}{\overline{m}^2}$ ($l = 80\ \overline{m}$, $P = 2000\ g$, $r = 3$, $\varrho = 1{,}5\ \overline{m}$). Altes Berberitzenholz wies dagegen die Bruchfestigkeit von $5{,}629 \frac{kg}{\overline{m}^2}$ auf ($l = 670\ \overline{m}$, $P = 51500\ g$, $r = 12{,}5$, $\varrho = 2\ \overline{m}$). Auf dieselbe Weise gemessen ergiebt nach gütiger Mitteilung von Dr. WEBER (A. WINKELMANN, Handbuch der Physik Bd. I. p. 312) das Holz der Eiche 7,1, Buche 6,6, Kiefer 5,5, Fichte $5{,}1 \frac{kg}{\overline{m}^2}$. Dabei sind überall die Messungen ohne besondere Berücksichtigung der Zelllumina erfolgt. In einer Arbeit von SCHELLENBERG (Pringsh. Jahrb. Bd. 29, 1896) sind genauere Angaben über Tragfähigkeit der verholzten Zellwände allein zu finden. Doch kann auf die ganze Frage hier nicht näher eingegangen werden. — Jüngeres Berberitzenholz des Hauptstammes zeigte mir mehrmals eine größere Festigkeit als $5{,}6 \frac{kg}{\overline{m}^2}$; auch Holzstreifen, die in gleicher Größe aus altem und jungem »festen« Holz geschnitten waren (1 $\overline{m}$ dick), ergaben, dass letztere ein etwas höheres Gewicht zu tragen vermochten, erstere somit eine mit gewissem Alter zunehmende »Brüchigkeit« aufzuweisen haben.

bücher 1891) empfiehlt, um etwaiges Fett nachzuweisen, gänzlich wirkungslos bleibt.

Die Jahresringe sind im Holz recht scharf abgegrenzt; dies ist ja für die nordischen Pflanzen charakteristisch. Näheres über die Holzstructur etc. mag in den betreffenden anatomischen Arbeiten nachgesehen werden. —

Die Langtriebe tragen nur am Grunde Blätter, im übrigen Dornen anstatt der Blätter. Bisweilen allerdings scheinen dauernd letztere zu bleiben; so berichtet wenigstens Magnin (79), dass die Berberis cretica Soyer-Willemet nur eine Form von B. vulgaris sei, deren Dornen blattartig geworden sind. — Die Dornen sind nach der Basis zu 5-, in der Mitte 3-teilig und an der Spitze der Triebe oft einfach; die 3-teiligen überwiegen jedoch die anderen stets beträchtlich[1]). Ihre Ausbildung (s. Baillon 1, Citerne u. a.) geht von oben nach unten vor sich; wir sehen nämlich zuerst einen Höcker, an dessen Basis 2 kleinere seitlich auftreten und schließlich basipetal von diesen 2 weitere, die meist rudimentär bleiben und die die Stipulae bilden. Während des Wachstums sind die Dornen grün und weich; erst nach vollständiger Ausbildung tritt starke Zellwandverdickung, Absterben und große Härte ein, dabei ist die Farbe von Grün in Braun übergegangen.

Wie man leicht sehen kann, dienen die Dornen der Pflanzen zum Schutze gegen das Abgefressenwerden seitens des Viehs. Nach Erréra (cit. b. Ludwig 78, S. 210 und 212) werden alte Berberis-Pflanzen durchaus gemieden, während junge, an denen die Dornen noch relativ weich sind, begehrt werden.

Die Gestalt des Dorns entspricht der Nervatur der Laubblätter von Berberis[2]). Das Parenchym in ihnen hat sich immer weniger ausgebildet, bis schließlich alles bis auf die Gefäßbündelstränge reduciert ist. Die Reduction geht am Stamme von unten nach oben ganz allmählich vor sich. Wir vermögen sehr leicht, wie ja schon seit langem bekannt ist, den Übergang von Blättern in Dornen zu verfolgen. Dass man schon zu einer verhältnismäßig frühen Zelt, als morphologische Überlegungen dieser Art noch ferne lagen, auf diese »Übergänge« aufmerksam wurde, mag uns eine Stelle aus Aug. St. Hilaire (38) beweisen. Er erwähnt diese Blattformen genauer, fährt dann aber, von den Dornen sprechend, fort p. 175: »Peut-être serait-il ridicule de les appeler des feuilles, mais elles occupent la place que celles-ci occupent ordinairement«. Der Gedanke einer realen Metamorphose galt ihm also noch als zu phantastisch.

In neuerer Zeit haben Göbel, Citerne, Mann (43) und Schäffer (49) diesen Übergangsbildungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Letzterer er-

---

1) Dass auch hier Ausnahmen vorkommen, lehren uns die Angaben auf p. 609.

2) Eine genaue anatomische Beschreibung der Dornen mit Betonung ihres »zweckmäßigen« Baues s. bei Mittmann (103, p. 55) und Lothelier (102).

wähnt namentlich, dass die ersten Blätter der Langtriebe mehr den Normalblättern der Kurztriebe ähneln als den »Primärblättern« nach der Keimung im Gegensatz zu anderen Arten, wie z. B. B. sinensis Desf., bei denen das Umgekehrte der Fall ist.

Lothelier (76) behauptete nun, dass unter bestimmten Umständen eine Unterdrückung der Dornen auch in größerer Höhe der Triebe zu Gunsten von Laub- oder Übergangsblättern stattfindet. Er giebt an, dass sowohl in sehr feuchter Luft als auch bei nur diffusem Sonnenlicht Blätter an Stelle von Dornen angelegt werden.

Göbel (14) stellt in seiner »Organographie« in Frage, ob die Versuche Lothelier's wirklich derart exact angesetzt waren, dass ohne jeden Zweifel das angegebene Resultat hervorgeht. Es schien mir nun erwünscht zu sein, diese Versuche möglichst zuverlässig nochmals auszuführen. Ich benutzte zu diesem Zwecke 25 ein- und 25 zweijährige Stämmchen. Ich stellte je 5 von jeder Sorte

1. ganz ins Dunkle; und zwar in einen engverschlossenen Schrank mit Ausnahme weniger Nachtstunden täglich, in denen sie wegen des Luftwechsels herausgenommen werden mussten. Die Temperatur betrug 18—25° C.;
2. in ein Warmhaus mit durchschnittlicher Temperatur von 20° C. — 5 davon wurden frei in das schon sehr wasserdampfgesättigte Warmhaus gesetzt, bei 5 anderen durch Überdecken mit einer Glasglocke, nachdem noch vorher ein Glas Wasser darunter gestellt war, die Luftfeuchtigkeit so weit als möglich gesteigert;
3. an einen Ort, an dem Licht nur von Norden, also nur diffuses einfallen konnte;
4. an eine gleiche Stelle wie vorige mit Überdecken einer Glasglocke und Darunterstellen eines Glases Wasser;
5. unter denselben Bedingungen wie 3 und 4 ganz ins Freie mit vollständigem Lichtgenuss.

Jedes Mal wurden von den fünf Stämmchen vier nur bis auf die Hälfte, nicht wie bei Lothelier ganz heruntergeschnitten, einer dagegen fast bis zum Erdboden hin. Es schien mir nämlich möglich, dass Lothelier nicht allein durch Feuchtigkeit der Luft und mangelnde Beleuchtung seine Resultate bekommen, sondern durch sein besonders starkes Herunterschneiden. Schäffer (49) betont, dass außerordentlich stark zurückgeschnittene Exemplare von Colletia Rückschlagserscheinungen in die Stammurform gezeigt hätten. Ebenso giebt Mittmann (103) an, dass stark zugestutzte Stämmchen eben unserer Berberis anstatt der Dornen typische Blätter und Übergangsformen zu diesen hervorbringen.

Nach 6 Wochen, also in derselben Zeit, nach der Lothelier seine Versuchspflanzen einer genauen Prüfung unterzogen hatte, that auch ich dies

an meinen 50 Exemplaren. Die Versuche waren am 25. April 1901 angesetzt; am 5. Juni ergaben sch folgende Resultate:

1. Die ganz im Dunkeln gewachsenen Sprosse.

a) Die einjährigen waren alle 5 ausgetrieben, doch hatte ein Exemplar nur einen Trieb von 8 mm Länge gemacht. Alles war natürlich völlig étioliert.

Der am besten entwickelte Spross zeigte 2 Triebe von 18 und 9 cm Länge. Auf 3 in ungefähr gleicher Höhe stehende Schuppenblätter mit z. T. verkümmerten schwarzen Spitzen folgten in beiden Fällen 6 Blätter mit über 2 cm langen Blattstielen, während die Länge der Spreite nur 3—4 mm betrug. Mit dem 7. Blatt begann ein Umschwung, da alle von nun an sitzend waren. An dem längeren Triebe zeigten sich 7 sitzende Blätter, an dem kürzeren nur 4. Die 4 untersten des ersten waren typische Übergangsblätter, je weiter nach oben, desto tiefer wurden die Einschnitte, bis das 5. Blatt ein entschiedener Dorn wurde. Eine Achselknospe als Beginn des Kurztriebes war schon bei dem obersten langgestielten Blatte ausgewachsen, wenn auch die Spitze nur gerade aus der Scheide heraustrat. Bei den sitzenden Blättern wurde sie nun bald größer als das zugehörige Tragblatt. Blattspreiten waren bei einigen der Kurztriebe bereits deutlich ausgebildet, doch alle noch vom Rücken her zusammengefaltet. Die Internodienlänge war am größten zwischen dem letzten gestielten und dem ersten sitzenden Blatte, nämlich gegen 3 cm. Zwischen den langgestielten überstieg sie nicht 1,5 cm, zwischen den sitzenden betrug sie mit Ausnahme der zuletzt angelegten, 2 cm. Die anderen 3 Exemplare zeigten dieselben Erscheinungen, die Langtriebe waren aber erst 7,5, 7,5, 4,5 5, 4,5 cm lang. Einige von ihnen waren in sofern noch instructiver, als der Übergang von den langgestielten zu den sitzenden Blättern etwas allmählicher erfolgte. — Zwischen der ganz nahe dem Boden und den in größerer Höhe abgeschnittenen Pflanzen war kein Unterschied in Bezug auf die Ausbildung der Langtriebe eingetreten.

b) Zweijährige. Die Resultate waren hier viel schlechter als bei den einjährigen; doch ist das jedenfalls nur auf Zufall zurückzuführen. Von den 5 eingepflanzten Exemplaren waren 2 überhaupt nicht ausgetrieben, 2 weitere hatten nur Triebe zwischen 0,6 cm und 1,2 cm Länge, bei denen nichts in unserem Sinne zu entscheiden war. Der letzte Stamm dagegen hatte einen Trieb von 18 cm Länge gemacht. Er verhielt sich genau wie die eben behandelten Langtriebe der einjährigen Pflanzen. Auch hier waren trotz der vollkommenen Dunkelheit, in der die Pflanzen cultiviert wurden, nach einigen Blättern mit Stielen, die bedeutend länger als die zugehörigen Laminae waren, kurzgestielte Übergangsblätter gebildet und schließlich folgten Blattdornen, in deren Achsel Kurztriebe angelegt wurden.

2. Die im Warmhaus cultivierten Pflanzen verhielten sich ganz gleich, ob sie mit einer Glasglocke überdeckt waren oder ob sie frei standen. Die

normale Feuchtigkeit des Warmhauses war somit ausreichend, die abweichende gleich zu beschreibende Ausbildung der Langtriebe hervorzurufen. (Fig. 1).

Von den 10 Exemplaren waren alle bis auf eins ausgetrieben. Wählen wir den längsten Spross wieder zur Beschreibung heraus, so finden wir die Länge des ganzen Langtriebes 8 cm. Auf 2 Schuppenblätter folgen 7 voll ausgebildete langgestielte Laubblätter. Auch die obersten von ihnen zeigten noch keine Spur von Übergängen zu Dornen, genau wie Lothelier es angiebt. Der Unterschied gegen die Angaben dieses Forschers besteht nur darin, dass es ihm gelang, in derselben Zeit einige längere Langtriebe mit mehr Blättern zu erzielen. Doch scheint die Mehrzahl auch wie unsere gewesen zu sein.

Das Verhältnis zwischen Länge der Blattstiele (I), Länge (II) und Breite (III) der Lamina war bei den 7 voll ausgebildeten Laubblättern des von uns eben geschilderten Triebes folgendes:

I.	II.	III.
12	15	75 mm
30	19	16 »
26	14	14 »
25	18	14 »
30	18	14 »
20	19	14 »
16	13	9 »


Fig. 1.

Das achte Blatt war noch ganz klein und unentfaltet. Der Übergang zwischen lang- und kurzgestielten Blättern war hier ein wenig besser zu verfolgen, als bei den in voller Dunkelheit gewachsenen Pflanzen. Die Länge der Internodien betrug bei unserem Beispiel 10, 15, 15, 11, 11, 11 mm.

Aus zwei alten Knospenschuppen des Langtriebes waren weiterhin am Grunde noch zwei Achselsprosse hervorgewachsen, die aber sehr klein geblieben waren und nur 1—2 langgestielte Blättchen trugen. Von den 26 Trieben, die an unseren 9 Exemplaren vorhanden waren, waren aber nur 6 Triebe so typisch ausgeprägt, die Mehrzahl der Fälle zeigte nur Rosettenbildung. Erst nachdem auf diese Weise etwa 5 Blätter angelegt sind, beginnen die nächsten Internodien sich sehr zu verlängern und lassen wieder typische Langtriebe hervorgehen.

Ich will schließlich nicht unterlassen, hervorzuheben, dass Achsel-

knospen aus einigen Schuppenblättern am Grunde der Langtriebe hier wie bei den im Dunkeln gewachsenen Exemplaren austreiben können. Oft erfolgt dieses sogar in großer Menge, so dass die Basis eines solchen Langtriebes ein buschiges Aussehen erhalten kann. Die Triebe erreichen nie sonderliche Größe.

Da Göbel die Vermutung ausgesprochen hatte, dass, selbst wenn die Lothelier'schen Angaben betr. Unterdrückung der Dornen und Kurztriebe sich bestätigen sollten, bei längerer Cultur als die angegebenen 6 Wochen allmählich wieder ein normales Verhalten hergestellt würde, setzte ich meine Berberispflänzchen wieder ins Warmhaus, um zu sehen, wie lange die Bildung der Langtriebblätter noch fortgesetzt werden würde. Am 2. Juli untersuchte ich sie dann wieder genauer, doch waren keine wesentlichen Verschiedenheiten gegenüber dem Verhalten am 5. Juni zu bemerken. Nur waren einige neue Internodien zugewachsen, die etwas kleiner als die obersten im Juni waren. So bei einem Triebe: 14, 2, 1,5, 4,2 mm und bei einem anderen: 20, 10, 2, 1,5, 3 mm.

Auch Mitte August war das Resultat noch nicht viel anders. Während der ganzen Vegetationsperiode war es also bei Exemplaren, die in sehr feuchter Luft combiniert mit spärlicher Beleuchtung wuchsen, nicht möglich, Dornbildung hervorzurufen.

3 u. 4. Die Pflanzen, auf die nur diffuses Licht von Norden einfallen sollte, waren in eine Holzkiste im Freien so aufgestellt, dass nur die nach Norden gerichtete Seite offen blieb, alle übrigen, auch die nach oben zu, abgeschlossen waren. Über 5 Exemplare war eine Glasglocke gestülpt, die anderen 5 standen frei. Damit in diesem Falle eine nicht so starke Feuchtigkeit wie im Warmhaus, aber möglich constant, vorhanden war, hatte ich die Glocke so aufgesetzt, dass von unten her fortwährend etwas frische Luft hineingelangen konnte. Zuvor war durch eine unter die Glocke gestellte Schale Wasser für genügende Feuchtigkeit gesorgt worden.

Nach 6 Wochen war das Resultat folgendes: Ein Unterschied zwischen ein- und zweijährigen Stämmchen war auch hier nicht eingetreten. Alle unter der Glasglocke gezogenen Pflänzchen waren, was den allgemeinen Habitus anlangt, recht dicht belaubt und üppig gewachsen. Ich konnte alle Übergänge von neu auswachsenden Langtrieben mit lang gestielten Blättern zu Kurztrieben mit sitzenden Blättern finden.

Die Langtriebe waren einmal in der Form ausgebildet, dass zunächst eine Rosette langgestielter Blätter vorhanden war und erst darauf lange Internodien folgten, — doch sah ich nie mehr als 4—5 langgestielte Blätter, darunter das oberste mitunter als Übergangsblatt zu einem Dorn. Zweitens gab es Langtriebe, die anfangs lang-, dann kürzergestielte Blätter und schließlich Dornen besaßen; in ihren Achsen befanden sich bereits sehr schön entwickelte Kurzzweige.

Besonders instructiv war folgender, am 19. Juni untersuchter Zweig:

Länge 11,5 cm, unten 5 langgestielte Laubblätter mit sehr kurzen Internodien, eine Rosette bildend, dann ein langes Internodium von 3,7 cm, darauf ein Blatt, das nur noch einen 3 mm langen Blattstiel hat gegenüber einer Länge von 25—30 mm bei den Rosettenblättern. Aus der Achsel dieses Blattes geht eine Knospe als Beginn eines Kurztriebes hervor, sie hat nur 2 Blätter ausgetrieben, von denen das äußere langgestielte 23 mm lang, das zweite noch unentwickelt ist. Das nächste Internodium zeigt eine Länge von 4 cm und trägt ein sehr schön ausgebildetes Übergangsblatt zu einem Dorn, das natürlich ganz sitzend ist. In seiner Achsel steht ein Trieb mit 2 langgestielten, 23 und 15 cm langen Blättern. — Das nächste 15 mm lange Internodium trägt einen typisch dreiteiligen Dorn, dessen Achselknospe erst ein Laubblatt entwickelt hat mit einem 4 mm langen Stiele und einer 3 mm messenden Lamina. — Endlich waren an unseren Berberis-Pflänzchen eine große Anzahl Langtriebe — und gerade die stärksten, die nur Dornen besaßen; aus ihnen gingen schöne Kurztriebe in vollkommen normaler Ausbildung hervor.

Bei den ohne Glasglocke cultivierten Exemplaren, die in erster Linie durch einen weniger üppigen Wuchs auffielen, waren nur noch wenige Langtriebe anormal und dann nie ohne die Rosettenbildung an der Basis. Als Beispiel möge wieder die Beschreibung eines charakteristischen Zweiges hier ihren Platz finden: Der Langtrieb besaß eine Höhe von 6,8 cm. 9 Laubblätter bildeten eine Rosette, davon waren die 2 untersten sitzend, die nächsten 3 Blätter hatten zwischen Stiel und Lamina ungefähr ein Verhältnis 1,1 : 1,5, die 4 letzten langstieligen endlich 2—2,5 : 2,5. — Darauf kamen 3 verkümmerte Blätter, die nur wenige Millimeter groß geworden waren, und nun betrugen die nächsten Internodien gleich 2,5 und 2,3 cm. Sie wurden abgeschlossen durch ein Übergangsblatt und einen Dorn, in deren Achseln kleine Kurztriebe entwickelt waren. Weiterhin waren einfach Kurztriebe ausgesprosst, die nicht zu Langtrieben weiter wuchsen, und war dieses Verhalten weitaus die Regel.

5. Es bliebe nur noch übrig, auf die den vollen Lichtgenuss besitzenden Berberis-Exemplare einzugehen. Wie wir sahen, wurde eine Portion ganz frei im Garten cultiviert, eine zweite durch Überdecken einer Glasglocke mit darunter stehendem Wassergefäß und Luftzulassung von unten her, in mäßig feuchter Luft gehalten. Letztere zeigten ähnliche, wenn auch noch abgeschwächtere anormale Erscheinungen wie die bei diffusem Licht unter gleichen Bedingungen gehaltenen. Erstere verhielten sich dagegen ganz normal. Meist waren Kurztriebe angelegt, die 6—8 Blätter in Büscheln trugen. Die nur wenig vorhandenen Langtriebe hatten typische Dornen. Das Herunterschneiden bis auf den Boden oder auf die Hälfte des Stammes hatte bei ihnen nur ganz wenige »Übergangsblätter«, die auch in gleichem Falle Mittmann gesehen, hervorgerufen. Daraus folgt, dass die unter anderen als normalen Feuchtigkeits- und Lichtverhältnissen ge-

wachsenen Exemplare nicht die anormale Ausbildung der Langtriebe durch das Herunterschneiden erhalten hatten. Die Blätter waren durchgehend viel kleiner als die im Warmhaus oder bei beschränktem, nur von Norden her einfallendem Lichte gewachsenen. Auch die Gestalt wich ein wenig ab, indem hier die Länge die Breite meist sehr überwog, durchschnittlich im Verhältnis 2 : 1.

Wir sind am Ende unserer Versuche, die die Darlegungen Lothelier's zu prüfen hatten. Wir können uns mit seinem Resultate nicht einverstanden erklären. Wohl war es auch hier, wenn besonders feuchte Luft und schwache Beleuchtung zusammentrafen, möglich, während der ganzen Vegetationsperiode die Dornenbildung zu unterdrücken, unter weniger extremen Bedingungen, und auch z. B. bei gänzlichem Lichtabschluss vermochten wir nur die Entwickelung der Dornen zu hemmen. Die Reihe der Übergangsformen war dabei meist etwa die:

1) Langtriebe, langgestielte Laubblätter ohne Achselknospe.
2) Langtriebe, langgestielte Laubblätter }
3) Langtriebe, kurzgestielte Laubblätter } mit schwacher Ausbildung der Achselknospe.
4) Langtriebe, Übergangsblätter und }
5) Langtriebe, Dornen } mit starker Ausbildung der Achselknospe.

An den Kurztrieben traten dann wieder auf:

1) langgestielte }
2) kurzgestielte } Blätter.

Damit ist das normale Verhalten erreicht. Auf die anatomischen Veränderungen namentlich der Blattstructur können wir erst später eingehen.

Ich wollte nun noch entscheiden, ob es möglich wäre, Sprosse, die schon einmal bis über die Grenze der Dornenbildung gekommen waren, wieder zu veranlassen, Laubblätter an den Langtrieben auszubilden. Ich stellte zu diesem Zwecke die étiolierten Exemplare, die im Dunkeln bereits ins »normale« Verhalten zurück verfallen waren, ins Warmhaus. Die bleiche Farbe war schon am zweiten Tage völlig verschwunden[1]). Am 1. Juli, also nach etwa 4 Wochen, fand ich, dass die Exemplare, die bereits vorher mehrere typische Dornen besessen hatten, auch im Warmhaus weitere ausbildeten. Die Kurztriebe hatten aber alle lang- oder doch wenigstens mittelgestielte Blätter. So zeigte eins noch am obersten, erst im Warmhaus neu entstandenen Kurztrieb einen 20 mm langen Stiel und eine nur 7 mm lange Spreite. Bei den Trieben dagegen, die im Dunkeln

---

1) Man könnte glauben, dass neben den veränderten Licht- und Feuchtigkeitsbedingungen auch ein starker Wärmeunterschied sich geltend machte, der das Resultat zu verwirren droht. Doch erwähnten wir oben schon, dass die Temperatur des Zimmers, in dem die étiolierten Sprosse cultiviert wurden, eine so hohe war (zweite Hälfte des Mai 1901!), dass sie nicht unter Warmhaustemperatur sich hielt.

cultiviert, erst 1 oder 2 Dornen besessen hatten, begann noch einmal ein Rückschlag in die typische Laubblattform einzutreten. In einem Falle fand ich so noch bei dem neunten Blatte nach einem Dorn keine Spur einer Übergangsform. Unterschieden von den vorher nicht étiolierten Pflanzen waren sie nur dadurch, dass die Blätter der Langtriebe in derselben Culturzeit viel kürzere Blattstiele bekamen als die immer im Warmhaus gehaltenen; die obersten waren nur noch 5—3 mm lang. Achselknospen als Beginn der Kurztriebe begannen fast überall sich auszubilden.

Hatte ich so einen Teil der étiolierten Exemplare ins Warmhaus gesetzt, that ich den anderen, an dem, wie wir oben sahen, nur ein schöner anormaler Langtrieb während des Etiolements gewachsen war, zur selben Zeit in den vollen Lichtgenuss ganz ins Freie. Auch hier hatte der Trieb am zweiten Tage schon ein grünes Aussehen erhalten. Am 1. Juli ergab sich, dass die Internodienlänge zwischen dem vorher étioliert gewesenen Teile und dem neu zugewachsenen noch mehr differierte, als man erwarten durfte. Die Längenmaße waren 25, 30, 33, 30, 32, 13 — 2, 1, 5, 5 cm. Die Größe der Blätter, die in Kurztrieben an den 4 letzten Internodien des Langtriebes saßen, war für die völlig ausgewachsenen Blätter nur 7—5 mm lang, 5—4 mm breit. — Die Blätter an Kurztrieben, die erst bei Beginn des Lichtgenusses aus anderen Teilen des Stammes hervorgekommen waren, waren dagegen 15 mm lang, 10 mm breit im Durchschnitte. Man muss wohl annehmen, der erste Spross habe im Dunkeln so viel Material verausgabt, dass es ihm nicht möglich war, in relativ so kurzer Zeit genügend neues durch Assimilation zu erwerben.

In der Achsel der Blattdornen[1]) werden, wie wir wissen, die Anlagen der Kurztriebe gebildet[2]). Und zwar sprossen gleich im selben Jahre, in dem letztere angelegt werden, einige Laubblätter aus ihnen hervor. Areschoug (58, 59) und Göbel (14, p. 618) haben darauf hingewiesen, dass dies von biologischer Bedeutung für die Pflanze ist. Denn bei der Unterdrückung der Laubblattbildung an den Langtrieben muss anderweitig für genügende Assimilationsorgane gesorgt werden und steht wohl damit auch die Thatsache in Zusammenhang, dass die Kurztriebe schon sehr nahe dem Scheitel des Langtriebes entspringen.

---

1) Sehr selten wird ein Kurztrieb auch aus der Achsel eines der ganz tief stehenden Laubblätter des Langtriebes entwickelt. So sah ich im Münchener Herbar ein Exemplar, dessen Langtriebblatt 25 : 20 mm und dessen Blätter des zugehörigen Kurztriebes 15 : 9 mm durchnittlich groß waren.

2) Einen interessanten Fall, in dem Kurztriebbildung unterbleibt, erwähnt P. Magnus (42) bei der Beschreibung einer Fasciation von Berberis. Da die ganze »Energie des Wachstums von dem fasciierenden Hauptsprosse in Anspruch genommen ist«, entwickeln die in den Achseln der Dornen vorhandenen Knospen keine Kurztriebe; die meisten sind ganz unentwickelt, »nur wenige haben ein einzelnes, sehr kleines Laubblatt entfaltet«.

Die Kurztriebe (s. auch Areschoug 58, 59) bringen im ersten Jahre nur Blätter hervor, im zweiten können sie entweder bereits Blüten erzeugen und dann absterben, oder aber ohne Blütenbildung mehrere Jahre weiterwachsen dadurch, dass der Kurztrieb immer neue Blattrosetten den vorjährigen folgen lässt. Drittens können sie auch Langtriebe entstehen lassen; das pflegt aber nur aus besonders starken Trieben zu erfolgen und zwar immer erst in vorgerückter Vegetationsperiode. Anfangs ist eben die ganze Lebensthätigkeit der Pflanze so auf die Bildung der Assimilations- und Fortpflanzungsorgane gerichtet, dass sich hinlängliches Baumaterial zum Erzeugen von Langtrieben nicht findet.

An den Kurztrieben können auch ferner Kurztriebe II. Ordnung gebildet werden, meist allerdings pflegen sich nur die an fertilen Kurztrieben I. Ordnung zu entwickeln. Diese können dann nicht mehr solchen höherer Ordnung Ursprung geben. Die Größe aller dieser auswachsenden Triebe ist natürlich recht verschieden. Sie schließen mit Winterknospen, die am Schluss der Vegetationsperiode sich bilden und zu deren Besprechung wir nun übergehen wollen.

An allen einjährigen Zweigen sind die Knospenschuppen typische Vaginaltegmente, bei den mehrjährigen, worauf schon Mikosch (45) aufmerksam macht, Vaginalarticulartegmente, d. h. sie sind nichts anders als die Scheidenteile der vorjährigen Kurztriebblätter. Ihre Trennung vom Blatte geht im Herbste durch die üblichen »Trennungsschichten« an der Basis der fast sitzenden Spreite vor sich. Die Zellen der Vagina verkorken dann, und entstehen so die schützenden Tegmente. Auf die Articular- folgen die im letzten Jahre angelegten Vaginaltegmente. Mikosch giebt an, dass am Schluss der Vegetationsperiode nur Blattanlagen hervorgebracht werden, die einen rudimentären Stiel und Spreite entwickeln. Das ist jedoch nicht richtig. Wir haben ausnahmslos auf die Laubblätter folgend zuerst sehr viele Vaginaltegmente ohne diese Spreite, von höchstens einer Länge von 2—3 mm, einer Breite von 1 $1/_2$—2 mm. Kurz vor Beginn der neuen Vegetationsperiode, also etwa Februar, sah ich oft zwischen 20 und 30; gewöhnlich sind deren gegen 15 vorhanden. Schon Wydler (55, p. 284) fand, dass von diesen Knospenschuppen die ersten vier 2 distiche Paare sind, von denen das erste an jedem Blättchen einen scharfen Rückenkiel besitzt[1]. Erst mit dem fünften Blatte beginnt dann $2/_5$-Spiralstellung. Die äußersten Schuppen sterben meist schon zu Beginn des Winters ab, im Januar waren im allgemeinen allein die 4—5 innersten noch frisch. Das Absterben der Parenchymzellen beginnt an der Spitze der Knospenschuppe und zwar zuerst in der Nähe der Gefäßbündel.

1) Er bemerkt dazu noch: »An sterilen Sprossen folgen oft auf die zwei seitlichen niederblattartigen Vorblättchen sogleich zwei wie sie gestellte Laubblätter. Nichts ist constant als die Stellung, indem immer die vier ersten Blätter der Seitensprosse quer distiche stehen, und auf sie die vornumläufige $3/_5$-Stellung folgt«.

Die lebenden Deckblätter, auch wo sie vom Lichte ganz abgeschlossen sind, führen in ihrer oberen Hälfte viel Anthocyan. Nach KERNER's (18), KNY's (74) und vor allem STAHL's (90) Untersuchungen dürfte dessen Bedeutung darin zu suchen sein, dass sie die durch die Blättchen durchgegangenen Lichtstrahlen in Wärmestrahlen umwandeln.

Die nächsten Blattanlagen sind meist als Übergänge zwischen Tegmenten und Laubblättern ausgebildet, sie besitzen aber nie eine so große rudimentäre Spreite, wie wir es an den unterirdischen adventiven Sprossen gesehen haben. Nur sind die Stipulae hier deutlicher als bei jenen, ebenso wie an den reinen Vaginaltegmenten. Sie sitzen links und rechts von der Blattscheide, als dünnes Häutchen sich zu beiden Seiten hinabziehend. CITERNE hat die Nebenblattnatur dieser Gebilde schon erkannt, LOTHELIER greift ihn deswegen an (102, p. 24 u. 25), er bemerkt dazu, dass die vermeintlichen kleinen Stipulae stets zu mehr als zweien vorhanden seien. Außerdem finde man Umwandlungsstadien dieser Organe in richtige Blätter, auch bezögen sie ihre Gefäßbündel direct vom Stamme und nicht von anderen Blättern der Knospe. Schließlich sollen solche »Stipeln« in den ganz in Dorne umgewandelten Blättern vollständig fehlen. Es scheint mir nun, dass LOTHELIER gar nicht dasselbe unter seinen »Nebenblättern« versteht, was CITERNE damit gemeint hat. Die rudimentären Spreiten hat ja auch letzterer gesehen, links und rechts von ihnen liegen die eigentlichen Stipulae, und ferner wird bei LOTHELIER von Gefäßbündeln in ihnen gesprochen, die den echten Stipeln überhaupt hier nicht zukommen.

Hat auch LOTHELIER mit seiner Polemik gegen CITERNE unrecht, so könnte doch von anderer Seite die Behauptung aufgeworfen werden, dass wegen des Mangels an Gefäßen hier nur irgend welche »Anhangsgebilde« vorliegen. Nun ist aber von GLÜCK (35) gezeigt worden, dass man den Begriff der Stipel bisher viel zu eng gefasst hat und hätten wir nach seinen Ausführungen hier »stipulae laterales« vor uns. Sie können in alternden Tegmenten durch Zerreißung mehrteilig werden, zuweilen findet sich auch ganz normal eine leichte Einbuchtung in der Mitte eines jeden.

In die Tegmente treten stets mehrere, meist 3, Gefäßbündel ein, convergieren nach der Spitze der Vagina bis fast zur Berührung, um dann an den Übergangsblättern sowie an den gleich zu besprechenden Laubblättern wieder zu divergieren.

Letztere sind in einer Knospe durchschnittlich zu 6—8 vorhanden, und werden die ältesten von ihnen schon recht früh im Vorjahre angelegt, während die jüngsten wohl meist erst nach Sprengung der Knospenhüllen im Frühjahre gebildet werden. — Eine Einschnürung zwischen Vaginal- und Spreitenteil zeigt sich bei jedem schon recht zeitig, bald darauf erscheinen auch die Stipulae und sodann, wenn das Blatt eine gewisse Größe erreicht hat, beginnen die Zähne sich am Rande nach Anlegung der Nervatur, und zwar von unten nach oben fortschreitend, also in entgegen-

gesetzter Richtung wie bei den Dornen, zu entwickeln. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass bei dem Dorn die Spitze von besonders großer Wichtigkeit für die Pflanze ist und so zuerst fertiggestellt wird.

Die Laubblätter sind in der Knospe etwas gewölbt, die Ränder bei den äußeren wulstig nach innen umgeschlagen. Dadurch kommt es oft vor, dass die Stipulae hinten mit ihren Spitzen zusammenstoßen, so dass ein förmlicher Wulst hinter dem Blatte zu liegen scheint. Doch finden wir die Nebenblätter auch schon in diesen Stadien aufgerichtet zu beiden Seiten der Vagina. Je älter die Blätter werden, desto weiter werden die Stipeln, die demnach relativ früh ihr Wachstum einstellen müssen, von einander getrennt.

Nach Sprengung der Knospen sterben die Knospenschuppen bald vollständig ab. Die anfangs noch sehr zarten Blättchen werden gut durch die starrenden, sie in erster Zeit überragenden Blattdornen geschützt. Die Entfaltung der Blätter, in Heidelberg bereits um den 20. März beginnend, geht so vor sich, dass die schwach »kahnförmige« Spreite (s. auch Hinze [72]) zunächst etwas nach außen gebogen wird. Darauf öffnet sie sich, an der Basis beginnend; am oberen Ende bleibt sie dabei oft noch recht lange etwas eingebogen.

Bei der Ausbildung der Laubblätter zu ihrer vollen Größe beobachten wir eine Eigenart insofern, als die ersten auf die Tegmente und Übergangsblätter folgenden stets eine deutlich gestielte Spreite haben, sich also den ersten Blättern, die nach den Cotyledonen bei Keimpflanzen entstehen, nähern. Diese selbe »Primär-Blatt«-Form fanden wir ja ähnlich auch bei Verletzungen, die Rückschlagserscheinungen hervorzurufen geeignet sind, sowie bei veränderten Licht- und Feuchtigkeitsverhältnissen.

Auf die primärblattartigen Formen folgen dann ganz »normale« Blätter, deren Gestalt ungemein variabel ist. Die Grundform dürfte verkehrt-eiförmig-länglich sein mit schwach gesägtem Rande. Namentlich in der Cultur verändern sie sich oft sehr stark, wie die zahlreichen Spielarten beweisen. Bei Usteri (121) haben wir eine gute Aufzählung[1]).

---

1) Im Index Kewensis findet sich weiterhin eine endlose Menge Synonyme, die zeigen, wie variabel die Berberitze in Natur und Cultur ist und zwar hauptsächlich in ihrer Blattgestalt. So sind als B. vulgaris L. erkannt worden, die anfangs unter folgenden neuen oder durch Verkennung mit anderen Species missbrauchten Namen beschriebenen Arten: B. abortiva Renault, B. acida Gilib., B. aetnensis Boerg., B. apyrena Hort., B. arborescens Hort., B. asperma Poit. u. Turp., B. aurea Tausch, B. Bigelovii Schrad., B. brachybotrys Edgen, B. calliobotrys Bienert, B. crenulata Schrad., B. cretica L., B. densiflora Boiss., B. dentata Tausch, B. dulcis Hort., B. dumetorum Gouau, B. edulis Hort., B. emarginata Willd., B. heterophylla Hort., B. heteropoda Schrenk, B. hispanica Boiss., B. iberica Sweet, B. ilicifolia Broth., B. innominata Kjellm., B. integerrima Bunge, B. irritabilis Salisb., B. Jacquinii Hort., B. kunawurensis Royle, B. laxiflora Schrad., B. Lycium Hort., B. macracantha Schrad., B. marginata Hort., B. Maximowiczii

Nach diesen Angaben wird es von selbst einleuchten, dass wir bei Besprechung eines »normalen« Blattes eine Beschreibung geben, die für so und so viele Formen von Berberis vulgaris nicht zutreffen kann.

Halten wir uns einmal an die bei uns wild wachsende Form, so wäre etwa folgendes zu sagen:

Das Blatt ist am Grunde articuliert[1]) und sitzend. Außer einem starken Mittelnerv mit wenigen Seitenzweigen haben wir noch zwei kleinere Nerven, die schon am Blattgrunde links und rechts vom Hauptnerv abbiegen, aber auch im Blattstiel vollständig frei vorhanden sind. Diese drei entsprechen den drei Teilen des Blattdornes.

Die weitere feine Nervatur ist nach der Schenk-Schimper'schen (25) Ausdrucksweise camptodrom. Von den Camptodromieen geht ein doppeltes bis mehrfaches Maschennetz aus, das im allgemeinen nicht bis zum Rande reicht und nur einzelne, von der Mitte der äußersten Maschen entspringende Nerven dorthin entsendet. Der Rand selbst ist mit einer »Randleiste« versehen. Ihm laufen in einiger Entfernung stets kleine Gefäßbündel parallel, die nach außen von mächtigen Sklerenchympartien halbmondförmig umgeben sind. Letztere bilden eine Aussteifung des Blattrandes. Wo er in einzelne Zähne ausspringt, geht jedes Mal eine der eben besprochenen Gefäßbündelendigungen in erstere hinein.

Die Dicke des Blattes ist etwa 0,21—0,24 mm, wovon auf das Assimilationsgewebe 0,19—0,22 entfallen. Wir haben 2 Schichten von Palissadenparenchym. Spaltöffnungen finden sich nur an der Unterseite und zwar 120—140 auf 1 qmm.

In den bei besonders großer Feuchtigkeit herangewachsenen Blättern fand ich ihre Zahl auf ca. das Doppelte vermehrt. Ich stehe hierin im Gegensatz zu Lothelier (76, p. 70 u. 75), der betont, die wassergesättigte Luft vermöge »de diminuer .... le nombre des stomates«. Meine Blätter ergaben dagegen 270 auf 1 qmm in diesem Falle; Berberis versteht sich also auch anatomisch sehr gut den veränderten äußeren Bedingungen anzupassen. Im übrigen ist die Beschreibung der anatomischen Structur der im Feuchten gesprossten Blätter bei Lothelier richtig, so dass ich darauf hier verweisen kann: das Palissadenparenchym ist weniger gut entwickelt und die Schwammparenchymzellen, die sonst ihren größten Durchmesser in der Richtung der Blattlänge hatten, werden nahezu isodiametrisch.

Regel, B. microphylla F. G. Dietr., B. mitis Schrad., B. nepalensis Hort., B. nitens Schrad., B. nummularia Bunge, B. obovata Schrad., B. pauciflora Salisb., B. provincialis Audib., B. racemosa Stokes, B. rubra Poit. et Turp., B. sanguinea Hort., B. sanguinolenta Hort., B. spathulata Hort., B. sphaerocarpa Kar. et Kir., B. sibirica Hort., B. Thunbergii DC., B. turcomannica Kar., B. violacea Poit. et Turp.

1) Bei Species mit langen Blattstielen kann die Articulation entweder normal dem verbreiteten Laminargrund folgen, oder dieser noch stielartig ausgezogen sein, so dass die Articulation in der Mitte des Stieles zu stehen scheint.

Die Mittelrippe ragt bei allen Blättern beträchtlich auf der Unterseite vor. So zeigte in einem beliebig herausgegriffenen Falle ein Laubblatt bei einer sonstigen Dicke von 0,22 mm an der Stelle, wo sich die Mittelrippe befand, gegen den Blattgrund hin 0,83 mm. Mechanisch wichtig ist ferner hier außer der schon erwähnten »Randleiste« der Umstand, dass die einzelnen Gefäßbündel durch Sklerenchympartien an beiden Seiten überdeckt sind. Bei den starken Nerven reichen diese sogar ganz an die beiden Epidermen heran, während bei allen schwächeren sich assimilierende Zellen dazwischen finden[1]).

Erwähnt mag schließlich noch werden, dass die Blätter (im Jugendzustand wenigstens) unbenetzbar sind, und wird dies durch Wachsauflagerungen beiderseits hervorgerufen. Schon Fr. Darwin (65) hat Berberis in seine Classe: »Leaves with bloom on both surfaces« gestellt. — Mit dem Älterwerden geht die Unbenetzbarkeit allmählich verloren[2]).

Im allgemeinen werden an einem Kurztriebe nicht mehr als 8 Laubblätter während einer Vegetationsperiode gebildet. Es fragte sich, ob auch hier, wie bei einigen anderen Pflanzen (s. z. B. Göbel [11, p. 775; 14, p. 577]), deren Zahl sich vergrößern würde, wenn durch irgend eine Verletzung die einmal ausgebildeten in ihrer Gesamtheit der Assimilation entzogen würden. Um dies festzustellen, schnitt ich am 30. April 1901 an

1) Wie viel die »Zugfestigkeit« des Blattes auf der Mittelrippe beruht, mögen folgende Messungen zeigen, vorausgesetzt, dass wir mit Zugfestigkeit ein Gewicht f bezeichnen, das einen Streifen von der Querschnittseinheit gerade noch vor dem Zerreißen bewahrt. Wenn a die Breite, b die Dicke des Blattstreifens, P das Maximalgewicht ist, haben wir $P = abf$ oder $f = \frac{P}{ab}$. Enthält der Streifen die Mittelrippe in sich, bekam ich (bei $a = 5$, $b = 0{,}23$, $P = 190$) $f = 165 \frac{g}{\overline{m}^2}$ (in einem zweiten Falle selbst $182{,}6 \frac{g}{\overline{m}^2}$), ging derselbe nur dicht neben dem Hauptnerv (bei $a = 5$, $b = 0{,}23$, $P = 135\ g$) : $f = 117 \frac{g}{\overline{m}^2}$; endlich falls der Streifen quer zur Mittelrippe geschnitten war bei gleichem a u. b $P = 100$, $f = 87 \frac{g}{\overline{m}^2}$. Ich muss zu diesen Versuchen aber noch bemerken, dass die Zahlen nicht auf absolute Richtigkeit Anspruch machen können, sondern dass ihr Wert relativ in der Vergleichung unter einander beruht. Dies ist aus der ziemlich rohen Versuchsanordnung zu erklären. Ich spannte nämlich das Blattstück oben und unten in eine Klammer, an der unteren befestigte ich die Gewichte. Durch die Klammern wurde auf einzelne Stellen ein starker Druck ausgeübt, der sich steigern musste mit verstärktem unteren Gewicht, um ein Hinausgleiten des Streifens zu verhindern. Dieser Druck war jedenfalls nicht ohne Einfluss auf das Zerreißen des Streifens, da der Riss immer in der Nähe einer der beiden Klammern erfolgte.

Die Zahlen können nur ungefähr angeben, um wie viel fester das Blattgewebe mit dem Hauptnerven ist als ohne diesen.

Wenn wir übrigens ein Blatt an Blattspitze und Stiel festhalten, treten die ersten Risse immer dicht neben den Nerven ein.

2) Gewisse Culturformen behalten aber dauernd wachsbereifte Blätter.

mehreren (mehrjährigen) Sprossen alle Blätter der Kurztriebe ab. Bereits Mitte Mai, nachdem bis dahin kein neues Wachstum makroskopisch zu sehen war, begannen die ersten neuen Spreiten sich zu entfalten. Die kleinen Blatthöcker, die sonst normal zu Tegmenten für die nächstjährigen Winterknospen geworden wären, wuchsen hier zu Laubblättern aus. — Das weitere Wachstum ging nun recht rasch von statten. Am 22. Mai zeigten drei aufeinander folgende, beliebig herausgegriffene Kurztriebe folgendes Verhalten:

1. 3 Blätter, 2, 1,7, 1,1 cm lang, ausgebreitet; ein viertes noch ganz kleines (0,5 cm) begann gerade die Spreite zu entfalten. Die Breite war in analoger Weise absteigend, bei dem größten 1,5 cm.
2. 4 Blätter, 1,8, 1,5. 1,0, 0,8 cm lang, Breite von 1 cm beim größten bis 0,4 beim kleinsten.
3. Außer dem Kurztriebe erster Ordnung begannen noch 2 zweiter aus den Achseln der beiden untersten Articulartegmente auszuwachsen (vielleicht war dies eine Folge der Verletzung). Die Kurztriebe erster Ordnung hatten 4 Blättchen, 2, 1,9, 1,7, 1 cm lang, zwischen 1 u. 0,3 cm breit; das jüngste Blatt war noch nicht völlig entfaltet. Der eine Kurztrieb zweiter Ordnung zeigte 3 Laubblätter, 1,5—0,9 cm lang, 0,7—0,5 cm breit, der zweite drei noch kleinere Blättchen, von denen das größte 0,9 cm lang, 0,4 cm breit war.

Die Blätter waren alle sitzend, sie folgten zum Teil direct auf die abgerissenen, zum Teil waren aber einige Blatthöcker dazwischen unentwickelt geblieben. Diese dürften bei dem Abschneiden der ersten Blätter mitverletzt gewesen sein. Die Neuzuwachse waren leicht durch ihr frischeres Grün, oft mit rötlichem Schimmer, von den älteren zu unterscheiden.

Am 31. Mai waren die Blätter zu genau der Größe herangewachsen, die sie an unverletzten Kurztrieben besaßen. Die so schnelle Entwickelung wurde allerdings durch die überaus hohe Temperatur der zweiten Hälfte Mai 1901 beeinflusst.

Um zu constatieren, ob die Pflanze die Fähigkeit besitzt, auch noch in etwas vorgerückterer Jahreszeit neue Blätter an den alten Kurztrieben auszubilden, gleichzeitig um zu sehen, ob derselbe Spross auch bei einer zweiten vollständigen Beraubung der Blätter noch neue producieren würde, entlaubte ich am 31. Mai einmal zwei Sprosse, die bis dahin unverletzt geblieben waren: einen einjährigen, lebhaft wachsenden Trieb und einen mehrjährigen Zweig, dann aber auch die sämtlichen Kurztriebe des ersten Males. — Es zeigte sich absolut kein Unterschied in dem zum ersten Male entblätterten mehrjährigen und dem schon einmal entlaubten Sprosse; beide hatten am 15. Juni fast alle Knospen neu austreiben lassen, die Blättchen waren aber noch nirgends entfaltet. Die Kurztriebknospen zweiter Ordnung begannen erst leicht anzuschwellen. Der einjährige Spross war zur selben Zeit schon viel weiter als die anderen; mehrere Laubblätter hatten

ihre Spreiten bereits ausgebreitet. Am 1. Juli fand ich, dass von den 11 zum zweiten Male ihrer Blätter beraubten Knospen 9 wieder ausgewachsen waren, meist waren nur 2—3, aber vollkommen normale Blätter entwickelt, in einem Falle sogar 5, außerdem eine Achselknospe im ersten und eine im fünften Tegment. Erstere zählte 7 Blätter, davon waren alle als Vaginaltegmente bis auf die beiden letzten »Übergangsformen« ausgebildet. Die Tegmente hatten eine durchschnittliche Länge von 2—1,5 mm.

Die nächsten 3 Tegmente des Kurztriebes I. Ordnung waren ohne Achselknospen, diese war dann wieder, wie schon erwähnt, im folgenden ausgewachsen. Sie besaß 9 Vaginaltegmente und 3 Laubblätter, deren Länge 10, 11, 7 (resp. die beiden letzten 8 und 5 ohne Stiel) mm betrug. Die Breite war 7, 5, 3 mm. Nun folgen 18 weitere Tegmente, zunächst noch vaginale, dann articulare (von den Abreißungen der beiden Entlaubungen), dazwischen allerdings ein paar (wohl verletzte) Blatthöcker. Weiterhin kamen 5 Laubblätter, von denen das größte 25 mm lang, 12 mm breit, das kleinste 12, resp. 4 mm groß war. Den Beschluss machten 5 nicht mehr zur völligen Ausbildung gekommene Blättchen mit abgestorbenen Spitzen und einige Blatthöcker. Also 33 Blätter ohne die letzten Höcker waren im Laufe eines Jahres von der Knospe entwickelt, daneben noch 12 + 7 von den beiden Trieben II. Ordnung. Im ganzen können wir in den 52 des Kurztriebes eine ziemlich große Leistung erblicken.

Am 1. Juli schnitt ich ein drittes Mal die neugebildeten Laubblätter von den Kurztrieben ab. Eine Neubildung trat nun nicht mehr auf. Dass nicht die späte Jahreszeit daran schuld war, bewies mir ein Entblätterungsversuch, den ich am gleichen Tage an einigen bis dahin unverletzten Zweigen machte. Es wurden hier überall noch einige Blättchen ausgetrieben, freilich wuchsen sie nicht mehr besonders groß heran. Bei dem drei Mal entblätterten Zweige muss eine Erschöpfung durch die fortwährenden Neuproductionen eingetreten sein.

Die Blütenstände bilden sich, wie oben bereits erwähnt, nur an den oberen Kurztrieben. Man betrachtet sie gewöhnlich als einfache, selten unten verzweigte Trauben, die zuweilen mit Endblüte vorkommen. Hier stehen sich aber doch zwei Anschauungen gegenüber, einmal die eben genannte, die auch A. Braun vertritt, wenn er sagt (28), dass das Vorkommen von Gipfelblüten »keineswegs so selten sei, dass man das Fehlen derselben als einen wesentlichen Charakter der ährenartigen oder sogar centripetalen Blütenstände betrachten dürfe«, und die sich in neuerer Zeit namentlich Čelakovsky (30) zu eigen gemacht hat. Zweitens aber existiert eine noch ältere Ansicht, die in unseren Tagen z. B. noch von Radlkofer (48) verfochten wurde, der die Blütenstände, die zur Bildung einer Endblüte befähigt sind, als Cymen betrachtet. Objectiv entscheiden lässt sich natürlich der Streit nicht; wir werden unsere Ansicht bei Besprechung aller

Berberis-Species im Zusammenhange ausführen. Die Entwickelung der Blütenstände, die bereits im Herbst beginnt, erfolgt entweder völlig centrifugal von unten nach oben, oder es wird nach einigen derartigen seitlichen Blütenanlagen eine Endblüte gebildet und es werden zwischen Endblüte und unteren Blüten weitere eingeschoben.

Die anfangs aufrechten Inflorescenzen senken sich bereits recht früh, noch vor dem Aufblühen, so dass der ganze Blütenstand hängend wird. Die Inflorescenzachse muss also zugfest gebaut sein, um das nicht unerhebliche Gewicht der heranreifenden Beeren tragen zu können. Wie bereits Nanke (104) gesehen hat, nehmen während der Fruchtreife die der Festigung dienenden Zellelemente, aber nicht sehr bedeutend gegenüber denen des Knospenstieles zu. Außerdem sind sie ungemein biegsam. Man kann die Achsen meist so weit zusammenbiegen, dass die beiden Enden sich berühren, ohne dass Zerreißung eintritt.

Die Blütenstände sind im allgemeinen ziemlich regelmäßig gebaut, der Art, dass die Internodien der Hauptachse ungefähr gleich lang sind oder gleichmäßig von unten nach oben an Größe abnehmen. Doch finden sich auch oft Ansätze zu Quirlbildungen, indem einzelne Internodien sehr kurz sind, so dass die Seitenäste sich sehr genähert erscheinen, dann wieder ein längeres Internodium folgt und wieder mehrere kurze. Die in regelmäßiger $^2/_5$-Spirale angeordneten Blütenstiele sind meist von ziemlich gleicher Größe. Doch giebt es natürlich von den »regelmäßig« gebauten Blütenständen ungezählte Abweichungen.

Am Grunde des Blütenstandes stehen 2 Hochblätter, aus denen noch keine Seitenachsen hervorgehen. Sie wie alle übrigen Bracteen sind ähnlich wie die Niederblätter gebaut. Der Vaginalteil überwiegt genau so wie dort, ebenso sind die häutigen Stipularsäume gut entwickelt. Ein Spreitenteil hebt sich dicht an der Spitze meist durch Abschnürung hervor. Aus der Achse der oberen Bracteen entspringen die Blütenstiele, die immer noch zwei seitliche schwach ausgebildete Vorblätter, meist nahe der Blüte, besitzen (s. a. Wydler [55] p. 285).

Die einzelnen Blüten selbst sind in der Regel aus dreigliedrigen Cyklen zusammengesetzt. Payer (46) hat in seiner Organogénie zuerst die Entwickelung genauer verfolgt und gefunden, dass die einzelnen Kreise ganz normal akropetal angelegt werden, die Glieder jedes einzelnen gleichzeitig. Die Blütenformel lautet $k_{3+3}\ C_{3+3}\ t_{3+3}\ G_1$ [1]).

Außer diesen regelmäßig drei-zähligen kommen sehr häufig auch Blüten mit 5 Kelch-, Kronen- und Staubblättern vor, namentlich finden wir dies bei der Terminalblüte. In diesem Falle sind Kelch, Krone und Stamina superponiert und Baillon (1) und Eichler (31) fassen jeden Kreis als aus 2,

1) Wydler (55, p. 285) beobachtete zuweilen 3 Kelchcyclen. — Henslow's Vorstellung (37), wonach die 3 Bracteen, 6 Sepalen, 6 Petalen, 6 Stamina, i. g. 21 Glieder einem Cyclus der $^8/_{21}$ Stellung entsprechen, erscheint mir unrichtig.

einem 2- und einem 3-gliedrigen gebildet, auf. Wir werden am einfachsten sagen, wie auch Eichler andeutet, und Citerne ausführt, die einzelnen Blattanlagen werden auch weiterhin wie bisher am Spross in $^2/_5$-Spirale angelegt, während normal bei Beginn der Blütenregion eine Umänderung dieser in dreigliedrige Wirtelstellung eintritt. Dass alle 5 Blattanlagen jedes Mal in einem Cyklus erscheinen, ist wieder durch Rücksicht auf die gewohnte cyklische Blütenblattanordnung zu erklären.

Neben diesen nach der 5-Zahl gebauten Blüten finden wir nach Wydler und Eichler auch noch andere Unregelmäßigkeiten, so 2- und 4-zählige und nach $^2/_7$-Spirale construierte Blüten. Fassen wir die in $^2/_5$-Spirale stehenden als ein Mittelding zwischen 2- und 3-zähligen auf, so können wir ebenso die in $^2/_7$-Spirale befindlichen als Übergänge zwischen 3- und 4-zähligen betrachten. Die 4 ersten Cyclen sind als Blütenhülle mit leuchtend gelben Blättern ausgebildet; in jedes treten am Grunde 3 von einander unabhängige Nerven ein, mitunter sind auch 2 unten mit einander verschmolzen. Der Mittelnerv ist unverzweigt mit Ausnahme seines oberen Teiles, während die beiden Seitennerven bald nach dem Eintritt in das Blatt je einen weiteren großen Seitenast abgeben.

Näher interessieren uns vor allem die auf die Kelchblätter folgenden Kreise; es fragt sich nämlich hier, ob ihre Blätter als Petalen oder als von diesen verschiedene »Honigblätter« oder »Nectarien« aufzufassen seien, da am Grunde jedes Blattes zwei honigabsondernde Drüsen sich befinden. Prantl (23) tritt für letztere Ansicht ein, die älteren Botaniker und von den jüngeren Citerne für erstere. **Fedde**, der Monograph der Gattung Mahonia (9) wählt für die fraglichen Blätter den Namen der »Blumenblätter«, polemisiert aber gegen Citerne. Wenn **Fedde** meint, der Beweis, dass diese Organe Petalen seien, sei Citerne nicht gelungen, da er als Gründe nur »ihre Stellung zwischen Kelch- und Staubblättern und ihre Entstehung vor den Staubblättern« nenne, so möchte ich zur Stütze der Citerne'schen Ansicht noch ein weiteres Moment anführen. Das ist die Berücksichtigung der verwandten Gattung Nandina. Hier trägt von den beiden Petalenkreisen nur der innere Nectarien, während der äußere davon frei ist. Sollen wir hier mit einem Male 3 Petalen annehmen? Sollen wir weiterhin bei den immerhin nahe verwandten Podophyllum-Arten, denen Nectarien fehlen, ein ganz anderes Blütendiagramm als bei Berberis construieren? Und wissen wir nicht, dass bei der den Berberidaceen so nahestehenden Familie der Ranunculaceen die Nectarien an den verschiedensten Blütenteilen auftreten können? Ich halte den ganzen Streit für gegenstandslos. Wenn Nectarien ebenso an Laubblättern, wie an Kelchblättern und Staubgefäßen vorhanden sein können, warum »dürfen« denn durchaus die Petalen hier keine besitzen? Göbel betont mit Recht (12), dass Nectarien keinen »morphologischen, sondern einen rein physiologischen Begriff« bedeuten und giebt das Berberis-Diagramm ausdrücklich als $K3+3\ C3+3\ A3+3\ G1$ an.

Nun sind Fälle bekannt geworden (WYDLER 55, CITERNE 6, p. 25, GÖBEL citiert nach PENZIG 21), in denen Übergänge zwischen den »Honigblättern« und Staubgefäßen vorkommen. Doch kann man keine theoretischen Folgerungen daraus ziehen, da wir Mitteldinge zwischen Petalen und Staubgefäßen vielfach in halbgefüllten Blüten auftreten sehen, ohne dass man darum es versucht hat, etwa überhaupt alle Petalen aus den Stamina abgeleitet zu denken. — Die Stamina, 6 an der Zahl, haben lange Filamente, aber kurze Antheren, die sich introrsöffnen (BAILLON 1, p. 274). Von den 4 angelegten Fächern stellen 2 normal recht früh ihr Wachstum ein, und zwar sind dies die unteren; in abnormen Fällen wurden aber auch alle 4 gleich ausgebildet gefunden (94). Die Öffnung geschieht bekanntlich durch 2 Klappen in der Art, dass ein ovales Stück von der Wandung abgelöst wird, das in die Höhe klappt, indem es sich mit dem Pollen belädt, so dass, wie FEDDE (9) bemerkt, »die senkrecht aufgerichteten Klappen fast wie Verlängerungen der Antheren nach oben hin aussehen.« Die genauere histologische Litteratur ist bei FEDDE nachzusehen, hier mag nur gesagt werden, dass an den Stellen, an denen das Aufreißen erfolgt, die Zellen der Schicht, die sonst als Faserzellenschicht ausgebildet ist, keine Aussteifungen besitzen. Das Aufklappen geschieht wahrscheinlich infolge einer durch das Austrocknen verursachten Spannung, »da an der Stelle, wo die Klappe mit den Antheren verbunden bleibt und wo die Biegung nach oben stattfindet, die Zellen der Faserschicht auf der Außen- und Innenseite ganz verschiedene Aussteifungen zeigen« und sich nun die Außenwände, da sie nur wenig ausgesteift sind, bei der Trockenheit stärker contrahieren können, wie die stark verdickten Innenwände«. — Die Pollenkörner (s. LIDFORSS 75) sind sehr resistent und keimen reichlich in destilliertem Wasser. Seit langem wissen wir, dass die Stamina an der Innenseite der Basis reizbar sind, und existiert darüber eine umfangreiche Litteratur, die bei FEDDE (9, p. 44 und 45) übersichtlich zusammengestellt ist. Die PFEFFER'sche (84) Erklärung ist ja so bekannt, dass wir hier nicht näher darauf einzugehen brauchen.

Eine abweichende Ansicht vertritt nur CHAUVEAUD (98), der ein besonderes reizleitendes Gewebe annimmt. Ich will hier nur auf diese mir in vielen Einzelheiten gegenüber der klaren Darlegung bei PFEFFER nicht recht wahrscheinliche Hypothese verweisen. — Über die Erhaltung der Reizbarkeit an herausgenommenen oder halbierten Staubgefäßen, sowie über Anästhesierung mit Chloroform und Chloral, wobei letzteres gar nicht einzuwirken scheint, hat HECKEL (68, 69) interessante Versuche angestellt, die hier auch nicht näher berührt werden sollen.

Der meist schräg stehende Fruchtknoten ist ellipsoidisch, die Placenta grundständig mit 2 anatropen Samenanlagen[1]) und zwar ist die Raphe nach

[1]) Nach SCHLEIDEN und WYDLER (55) ist zuweilen noch eine dritte höher orientierte Samenanlage vorhanden, die dann atrop ist.

oben, die Mikropyle nach unten gewandt. Dieselbe Lagerung kommt, wie hier ein für alle Male gesagt werden mag, im allgemeinen sämtlichen hier zu besprechenden Pflanzen zu, doch finden sich nach Citerne auch mitunter Abweichungen. Die Narbe ist sitzend. Ihre Papillen umgeben als Haarring den kreisförmigen Narbenrand.

Jede Samenanlage hat 2 Integumente und zwar, was für die Berberidaceen im Gegensatz zu den meisten Ranunculaceen charakteristisch ist, überragt das äußere stets das innere.

Nachdem wir so die einzelnen Teile der Blüte kennen gelernt haben, wollen wir auf die Bestäubungsbiologie noch ein wenig eingehen, die uns namentlich durch H. Müller's (80) Untersuchungen genauer bekannt ist.

In erster Linie dürfte der leuchtendgelbe »Schauapparat« (ein Ausdruck, den ich trotz der bekannten Arbeiten v. Plateau [ref. Biol. Centralbl. Bd. XXI. 1901] beibehalte), des Kelches und der Petalen, sowie der starke, von Kerner zu den »aminoiden« gerechnete Duft zum Anlocken der Insecten von Bedeutung sein. Die Blüten sind weiterhin proterogyn, der erste Schutz besteht darin, dass noch vor dem Aufblühen die ganzen Inflorescenzen abwärts geneigt werden; die Antheren werden noch besonders dadurch geschützt, dass sie in einer durch leichtes Umbiegen der Blumenblätter an ihrer Spitze entstandenen Höhlung aufgenommen werden. Die Staubfäden legen sich ganz dicht an die Blumenblätter an. »Der abgesonderte Honig kann sich daher nicht zwischen Blumenblättern und Staubfäden sammeln, sondern er muss sich, der Adhäsion an den Staubfäden folgend, in die Winkel zwischen diesen und dem Stempel hinabziehen, die man dann auch ganz mit Honig gefüllt findet. In einen dieser Winkel muss also jedes besuchende Insect den Rüssel senken, um Honig zu erlangen; indem es dies aber thut, veranlasst es dadurch die beiden an ihrer Wurzel berührten Staubfäden sich nach dem Stempel hin zu bewegen und den Rüssel oder Kopf des besuchenden Insects, der sich zwischen 2 Antheren und der Narbe eingeschlossen findet, auf einer Seite mit Blütenstaub zu beschaffen.« Nun begiebt sich das Insect, wahrscheinlich durch den Schlag des Staubfadens gestört, zumeist sofort auf eine andere Blüte (wenigstens thun das Bienen, während Hummeln auch mehrmals Nectartropfen aus derselben Blüte hinter einander aufsaugen). Will das Insect in der neuen Blüte an ein Nectarium heran, muss es den Pollen, mit dem es durch den Schlag des Stamen beladen ist, irgendwo an die Narbe absetzen. Somit würde Fremdbestäubung eintreten, während bei Hummeln, die mehrmals aus einer Blüte Nectar entnehmen, Autogamie unvermeidlich würde, wenn wir nicht Proterogynie hätten. Die älteren Biologen hatten auch die Blüten von Berberis als typisch autogame angesehen. Dem widerspricht aber außer dem eben angeführten Verhalten der Besucher einmal die Proterogynie, dann können wir auch sehen, dass sich sofort bei

dem Aufblühen die Stamina so weit als möglich von der Narbe entfernen und nach Öffnung der Antheren durch Klappen diese mit dem Pollen beladen und — bei den hängenden Blüten — weit tiefer stehen als die Narbe selbst.

Beim Welken der Blüten, wobei sich die Stamina natürlich auch nach dem Inneren begeben, kommen diese der Narbe bis zur Berührung nahe. Müller giebt an, dass wahrscheinlich keine Selbstbestäubung eintrete, Knuth (73) sah dagegen eine spärliche Fruchtbildung. Fedde (9), der meint, dass die Frage der Autogamie noch nicht experimentell entschieden sei, hat eine Arbeit von Halstedt (67) jedenfalls nur aus einem ungenauen Referat im Botanischen Jahresbericht gekannt, und so ist es ihm entgangen, dass dieser amerikanische Forscher bereits durch Überziehen von Papiersäckchen über die Blütenstände die Fruchtbildung verhindert hat. Er giebt nämlich zu, dass sie nur bei 4 von ca. 30 Inflorescenzen erfolgte, und bei 3 gerade, wo der Sack ein Loch hatte. Dass diese Beispiele ausscheiden müssen, ist nun selbstverständlich, aber auch bei der letzten Inflorescenz ist es schließlich nicht unmöglich, dass die Befruchtung durch ein am Stiele entlang kriechendes Insect vorgenommen war[1]).

Die Frucht ist eine rote Beere und enthält 2 Samen[2]). Der junge Embryo (zuweilen finden sich auch mehrere, so Wydler cit. nach Penzig 21, p. 211) ist gerade und ziemlich kurz. Die Wurzel ist etwa gerade so lang, wie die beiden Cotyledonen, cylindrisch, abgestumpft, vor der Spitze meist ein wenig verdickt. Die Cotyledonen selbst liegen, wie Fig. 2*a* uns zeigt, so, dass sie auf einem Querschnitt durch beide Samen parallel der Scheidewand gelagert sind, während bei den verwandten Menispermaceen oder Ranunculaceen sie dabei senkrecht stehen[3]) (Fig. 2*b*).

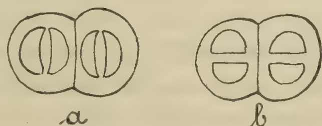


Fig. 2.

Die leuchtend roten Früchte werden gerne von Vögeln gefressen und ist so in ausgiebigstem Maße für die Verbreitung der Berberitze gesorgt, umsomehr, als nach Kerner's (18) Versuchen die Samen nach Passieren des Darmcanals der Vögel schneller keimen, als wenn sie nicht verzehrt werden.

Die Berberitze enthält in allen ihren Teilen viel Berberin, das, wie wir

1) Besucher sind nach Knuth für Deutschland 4 Käfer, 14 Dipteren, 13 Hymenopteren, außerdem liegen noch einige Beobachtungen anderer Insecten aus den Alpen, Holland und Schottland vor.

2) Döll giebt in seiner »Flora von Baden« selbst 1—8 Samen an!

3) Dieser schon von Hofmeister (17, p. 621) festgestellte Unterschied sollte noch größere Bedeutung nach diesem Forscher haben. Er nahm an, dass bei der zweiten Gruppe die Lage des Embryos von der Schwerkraft abhängig sei. Schmid (88) hat das Unrichtige dieser Anschauung nachgewiesen.

sahen, z. B. die Gelbfärbung der Rinde und des Holzes in Stamm und Wurzel bedingt. Die Früchte sind sehr gerbsäurereich.

Allgemein bekannt ist, dass die so schädliche Puccinia graminis in ihrer Äcidienform auf den Blättern von Berberis schmarotzt. Auf Früchten kommt der Pilz seltner vor, doch finden sich auch dafür Angaben, die erkennen lassen, wie stark erstere durch den Parasiten deformiert werden. — Von den zahlreichen sonstigen Pilzen, die bei Saccardo nachgelesen werden mögen, will ich nur noch Puccinia Arrhenateri hervorheben, die als »Aecidium magellanicum« Hexenbesen auf der Berberitze hervorruft.

Unsere Pflanze ist für ganz Mitteleuropa der einzige einheimische Vertreter der Familie. Wittich (128) hat Studien über ihre Verbreitung angestellt. Die Nordgrenze ist in Südschweden und Norwegen der 60° etwa[1]), auch in Schottland findet sie sich. Ihre Nordgrenze in Mitteleuropa ist aber wohl ziemlich tief anzunehmen. Es ist dies ungefähr eine Linie, die von der Rheinmündung quer durch Deutschland zur Weichselquelle und von da stark südöstlich geht. Die Südgrenze verläuft durch Nordwestafrika, Sizilien, Griechenland, Kleinasien, Persien bis zum Himalaya. Lindsay und Brandis (126) geben an, dass die Himalayaform kaum von der mitteleuropäischen abweicht. — In Nordostdeutschland soll Berberis vulgaris wunderbarer Weise nicht ursprünglich wild sein, trotzdem sie jetzt daselbst zahlreich angetroffen wird. Noch Ende des 16. Jahrhunderts z. B. fand sie sich im nordöstlichsten Teile Deutschlands nur in Gärten vor, worauf Abromeit (122) aufmerksam macht, da Wigand sie 1583 als Gartenpflanze für das alte Herzogtum Preußen aufführt. — In Amerika ist sie gleichfalls ursprünglich nicht wild, obgleich man sie jetzt allenthalben findet. Ihre Vermehrung durch die Beeren fressenden Vögel geht eben ziemlich rasch vor sich, sobald sie überhaupt nur erst irgendwo eingeführt ist[2]).

Sie dürfte jetzt die am weitesten verbreitete Species der ganzen Familie sein.

Berberis vulgaris wächst in kälteren Klimaten am liebsten in trockenen sonnigen Wäldern, besonders an Waldrändern, wo sie heckenbildend aufzutreten vermag; gewöhnlich steht sie aber vereinzelt. Kalkboden scheint ihr nach Wittich am meisten zuzusagen; auf Sand kommt sie, wie ich constatierte, zu sehr kümmerlicher Entwickelung. Hier

---

1) Wie ich mich persönlich überzeugte, ist sie aber an der Wittig'schen Nordgrenze (Wälder um Stockholm und Upsala) noch sehr zahlreich zu finden. Freilich wird gerade in dieser Gegend die Berberitze ungewöhnlich viel in Gärten, Hecken u. s. w. angebaut. Es ist nun nicht zu entscheiden, wie viele der wildwachsenden Sträucher etwa von den cultivierten abstammen.

2) So musste schon (s. Gray [124]) 1755 ein Gesetz in Massachusets erlassen werden, die Berberitzen von 1760 an auszurotten, weil sie dem Getreide (durch die Puccinien) zu sehr schadeten!

waren die Blätter sehr klein ausgebildet, meist nur zu dreien an einem Kurztriebe, der ganze Stamm außerdem dicht mit Flechten überzogen. In wärmeren Gegenden bevorzugt sie die Gebirge bis zu einer Höhe von 4000 m und darüber[1]).

b. Die übrigen Arten von Berberis: Sectio Brachycladae.

Nachdem wir Berberis vulgaris genauer kennen gelernt haben, bleibt uns noch übrig, einen weniger ausführlichen Überblick über die übrigen Species von Berberis zu geben, die Kurztriebe besitzen. Ich will sie unter dem Sectionsnamen der »Brachycladae« zusammenfassen.

Bei der großen Anzahl von Arten würden wir, falls wir sie einzeln besprächen, nur meist in ermüdender Weise wiederholen müssen. Daher sei nur eine kurze Zusammenfassung gestattet, der »Bestimmungsschlüssel« sowie eine Einteilung in bestimmte Tribus möge bei Usteri (121) nachgesehen werden.

Was zunächst die vegetativen Teile anlangt, so ist ihr Bauplan insoweit übereinstimmend, als alle Pflanzen Sträucher mit Lang- und Kurztrieben sind und ungeteilte Blätter besitzen, doch aber im übrigen sowohl Größe und Habitus des Strauches, als auch namentlich Ausbildung der Blätter entsprechend den verschiedenen Lebensbedingungen, unter denen die Pflanzen wachsen, starke Verschiedenheiten zeigen. So haben wir Sträucher vom Aussehen und von der Höhe unserer B. vulgaris, dabei zuweilen von stattlicher Dicke des Stammes wie B. ilicifolia Forst, von der Lechler (119) sagt, sie besitzen »truncos 6—7 pollices per diametrum latos, et 15 pedes altos . . . . atque ab incolis ligno alio deficiente comburitur«. — Andere Arten bleiben nur klein, fast niederliegend, die einen angepasst an schattige Wälder, die anderen xerophil. Dies wird aus ihren so verschiedenen Standorten verständlich. Haben wir doch Formen, die fast an der Antarctis wachsen, andere in den Ebenen gemäßigter oder warmer Klimate, wieder andere in unwirtlichen Berglandschaften u. s. w.

Biologisch lassen sich die Berberis-Arten unterscheiden in solche mit dicken, lederigen, immergrünen und solche mit dünneren, zu Beginn des Winters abfallenden Blättern. Zur ersten Gruppe gehören vornehmlich die Arten des chilenisch-bolivianischen Florengebietes, die aber auch bis Südbrasilien östlich, bis Feuerland südlich reichen, von bekannteren sind darunter: B. buxifolia Lam., B. empetrifolia Lam., B. corymbosa Hook. et Arn., B. congestiflora Gay, B. horrida Gay, B. ilicifolia Forst., B. laurina Billby, B. Darwinii Hook, B. Jamesoni Lindl. —, dann aber auch asiatische, vornehmlich aus dem Himalayagebiete wie B. kasgarica Rupr., B. Wallichiana DC.

---

1) Hooker (116) giebt fürs Himalayagebiet an: var. vulgaris 3000 m, var. aetnensis, cretica, brachybotrys bis 4000 m.

Zur zweiten Gruppe rechnen sich dagegen: B vulgaris L., B. sinensis Desf., B. canadensis Mill., B. diaphana Maxim., B. Lycium Royle, B. aetnensis Presl., B. sibirica Pale, B. asiatica Roxb., alle von der nördlichen Halbkugel stammend. — Die Arten der ersten Gruppe wachsen in einem Klima ohne allzu große Temperaturunterschiede von Sommer und Winter, die der zweiten in Gegenden, in denen die Blätter im Winter erfrieren würden.

Die Blätter sind vom mannigfaltigsten Aussehen. Wir finden alle Übergänge von ganzrandigen Formen zu solchen mit geringen Einschnitten des Randes und weiterhin zu solchen, wo auch die Kurztriebblätter den Dornen möglichst ähnlich geworden sind, wie z. B. bei einzelnen besonders starrenden Arten des Hochgebirges (B. horrida, s. anat. Beschreib. Citerne p 114). Die größten hier in Frage kommenden Veränderungen werden namentlich durch die mehr oder minder ausgeprägte Xerophilie verursacht. B. empetrifolia z. B., die an der Magelhaënstraße, in Patagonien und den Anden wächst[1]), hat durch Einrollung der langen lanzettlichen Blätter nach der Unterseite eine nadelförmige Blattgestalt erhalten. Ein weiterer Schutz ist bei dieser Art in den langen Haaren zu sehen, die aus Epidermiszellen der Unterseite hervorgehend die durch Einrollung entstandene Höhlung derart durchsetzen, dass die von den entgegengesetzten Rändern kommenden sich in der Mitte kreuzen und dann bis zur Gegenseite hinüber reichen. So ist eine gute Einrichtung zur Verhütung allzu großer Transpiration hergestellt. Bei der großen Mehrzahl der xerophilen Arten sind die Laubblätter nur sehr klein ausgebildet gegenüber den Dornen, in dessen Achsel die Kurztriebe entspringen. Wie mir die betreffenden Exemplare des Berliner Herbars zeigten, ist dies in besonders ausgeprägtem Maße bei B. Kasgarica Rupr. und B. ulicina Zadak (die 4—5000 m hoch im Him. wächst) der Fall, in geringerem bei den europäischen: B. cretica L. und aetnensis Presl.

Doch wo wir auch keinen biologischen Zweck einzusehen vermögen, ist die Form der Blätter sehr variabel. Wir können hier natürlich nicht näher auf Beschreibungen dieser Art eingehen. Sehen wir uns nur einige der Hauptformen an, hätten wir etwa ganz schmale, ganzrandige, nach der Unterseite ein wenig eingerollte bei B. stenophylla Mast.; an der Basis schmal, nach der Spitze zu breit werdend sind die Blätter von B. buxifolia Lam., breit elliptisch bei B. Wallichiana DC., verkehrt eiförmig bei vielen Formen der B. vulgaris L., fast kreisrund bei B. rotundifolia Poepp, mit keilförmiger Basis bei Formen von B. heteropoda Schrenk.

1) Über die Natur der Standorte giebt uns Lechler (119, p. 35) Auskunft: »In Terra del Fuego, praecipue in arena mobili, ad litora freti Magellanici, unde per Pampam Patagonicam usque ad terram Pehuenchorum, sub 40. gradu latitudinis meridionalis. In Cordillerarum tractu usque ad 30 lat. mer., tum vero in altitudinem 8—9000 supra mare pacificum subit. Substrat. »Granita«.

Weiterhin können die Blattzähne klein und dicht, oder tiefer und spärlicher sein, auch kann die Farbe (meist durch Wachsauflagerungen) wechseln. Während viele Blätter beiderseits ziemlich gleichgefärbt sind (B. aristata DC.), sind andere unterseits blaugrün (B. Wallichiana DC.) oder weiß (B. asiatica Roxb.), ja selbst rötlich (B. concinna Hook.). Manche Formen bekommen dunkelrote (so fr. von vulgaris L., canadensis Mill), scharlachrote (B. angulizans hort.), gelbe, panachierte etc. Blätter. Im Näheren muss auf die systematische und gärtnerische Litteratur verwiesen werden.

Der anatomische Bau bietet ebenfalls vielfache Unterschiede. So zeigen einige Arten, was bei der großen Mehrzahl niemals vorkommt, oberseits Spaltöffnungen. Es sind dies nach Köhne (99) B. aetnensis Presl, B. cretica L., B. pyrocarpa [spec. Taschkent. arb. Späth.], B. densiflora Rafin, B. macrobotrys, B. crataegina DC.[1]). — Andere Berberitzen sind wieder zu besonders ausgeprägter Papillenbildung befähigt, im Gegensatz zu der großen Mehrzahl. Schließlich bilden normaler Weise die »Umbellatae« und einige »Odontostemones« Usteri's ein besonderes »hypodermales Sklerenchym« aus — um nur die auffälligsten anatomischen Eigentümlichkeiten zu nennen.

Die meisten Berberis-Arten haben normaler Weise sitzende Blätter an ihren Kurztrieben. Einige aber, Usteri's »Heteropodae« z. B. wie auch einige andere: z. B. B. congestiflora Gay, besitzen stets einen Teil der Blätter (»bis eben so lang als die Spreite«) gestielt. Von systematischem Interesse sind alle Blattsiele insofern, als sie uns ihren Gefäßbündelring teils »offen«, teils »geschlossen« zeigen oder Übergangsformen zwischen beiden aufweisen. (Usteri hat auch dieses Merkmal für seine Sectioneneinteilung verwertet).

Näher möchte ich nach dieser gemeinsamen Besprechung der Berberis-Arten noch auf 2 Arten eingehen, die mir bei Gelegenheit der Durchsicht des Berliner, Münchner und Heidelberger Herbars als besonders verschieden in ihrem Habitus ausgebildet auffielen, je nach den Standorten, an denen sie vorkommen.

Pflanzen von Berberis sibirica Pall., die aus Turkestan, oder dem südlichen Sibirien, namentlich der Altailänder und zwar aus geringer Höhe stammten, besitzen ziemlich ungezähnte Blätter, oder wenn eine feine Zähnelung da ist, springen die Zähne nicht über 0,5 mm hervor. Die Dornen der Langtriebe sind gewöhnlich 3-, niemals mehr als 5-zählig, viele auch nur einfach, die einzelnen Teildornen 5—3 mm lang und kleiner. Die Internodien der Langtriebe sind noch verhältnismäßig lang, überschreiten jedoch $\frac{1}{2}$—1 cm Länge nicht, vielfach auch hier schon dichter auf einander folgend, und einige in größerer Höhe gesammelte Exemplare zeigen bereits Zwerg-

---

1) Die dann im Gegensatz zu der gewöhnlichen Ansicht eine gute Species darstellen würde.

form (z. B. im Berliner Herbar eine Pflanze, gesammelt »in cacumine alpis Serschenskoi«).

Von dieser eben geschilderten Form der Berberis sibirica weichen einige Pflanzen ganz ab, die in größeren Höhen oder besonders dürrem Terrain wachsen. Es kommen hier namentlich bestimmte Teile der Südseite des Altai in Frage. Um hier die »Anpassung« zu verstehen, mag es erlaubt sein, aus einem Reisebericht von Krasnow (125) eine diese Gegend charakterisierende Stelle hier herzusetzen. »Auf den südlichen Abhängen des Altai tritt nicht selten Lehmschiefer hervor, welcher von Humus nicht überdeckt, sich von der Sonne stark erhitzt, immer trocken ist und eine besondere alpine Vegetation trägt, bei der die Pflanzen dieselben Anpassungen an die äußeren Bedingungen zeigen wie die Pflanzen der trockenen Steppen: die hier vorkommenden Arten haben eine dichte Bedeckung mit weißen Haaren, schmale Blattspreite, Dornen und Stacheln«.

Unsere Form von B. sibirica nun zeigt im Gegensatz zu der oben beschriebenen scharfgezähnte Blätter, die Blattzähne 3—4 mm vorspringend, die Dornen der Langtriebe 6—7 zählig und mit 8—10 mm langen Teildornen, öfter noch dazu Blattstiele an den Articulartegmenten erhalten, so dass die Pflanze ein ungemein starrendes Aussehen bekommt.

Citerne sieht auch B. angulosa Wall., B. macrosepala Hook und B. concinna Hook. als Formen von B. sibirica an. Alle drei stammen aus dem Himalayagebiet. Namentlich B. angulosa zeigte mir in den gesehenen Exemplaren schöne Übergänge von Formen, die ganz der B. sibirica gleichen, bei denen die Kurztriebe dicht auf einander folgen und die Dornen länger als die Blätter sind, zu solchen, bei denen die Kurztriebe durch Langtriebinternodien von mehr als 2 cm getrennt sind und die Kurztriebblätter die Dornen stark an Länge übertreffen. Bei B. macrosepala und concinna ist die Anpassung an günstigere Klimate schon weiter gegangen, doch finden sich auch hier oft noch starke Anklänge an B. sibirica im Habitus, so an einem Exemplar des Berliner Herbars von B. macrosepala, gesammelt in 4000 m Höhe.

— Auch B. buxifolia Lam. besitzt neben äußerst starrenden Formen, wie sie gewöhnlich an der Magelhaënstraße und in den Anden vorkommen, andere, die mit sehr geringer Dornausbildung gar nicht starrend sind, wie z. B. ein Exemplar des Berl. Herb. gesammelt bei Minas Geraes im südlichen Brasilien[1]).

Doch sah ich ebensolche Formen auch aus den Anden und kann hier nur vermuten, da wie leider immer noch üblich, die genauere Standortsbezeichnung nicht herangeschrieben war, dass sie an »günstigeren« Orten

1) Lechler (119) giebt von B. bux. an: Frutex ramosissimus, in freto Magellanico 2—3, in ditione Valdiviae et in insula Chiloe 5—6 pedalis, in latere orientali Cordillerarum Peruviae 1-pedalis!

gewachsen sind. Dass diese Exemplare möglicherweise auch erblich so fixiert werden können, wenn sie in Cultur kommen, entnehme ich Usteri, der eine B. buxifolia nana Hort. von einer B. buxifolia macracantha Phil. unterscheidet.

Ja sogar Jugendzustände können bei unserer Species durch Cultur dauernd gemacht werden, auch hier verdanken wir Usteri den Nachweis, dass B. pygmaea Köhne nur als Jugendform von B. buxifolia aufzufassen sei.

Gehen wir nun zur Besprechung der Blütenstände über. Bei Berberis vulgaris ließen wir vorläufig die Frage offen, ob wir dieselben als »Trauben« oder wegen der Endblüte als »cymöse Inflorescenzen«, als »Pleiochasien« anzusehen hätten. Wir werden am besten eine Ansicht darüber gewinnen können, wenn wir die verschiedenen »Typen«, die in der Gattung vorkommen, nach einander besprechen.

Die einfachsten Blütenstände treten uns z. B. bei B. buxifolia entgegen, wo wir nur eine einzige Blüte haben, die, wie ich mich überzeugte, sicher terminal ist. Einen Schritt weiter führt uns dann schon B. umbellata Wall. (Schema s. Fig. 3). Im einfachsten Falle hat die Hauptachse nur 2 Seitenachsen und zwar in gleicher Höhe, dann aber kann diese Zahl überschritten werden. Dabei findet eine deutliche »Quirlbildung« statt, derart, dass immer 2 Seitenzweige ziemlich gleich hoch inseriert sind und von den nächsten durch ein viel längeres Internodium getrennt sind.

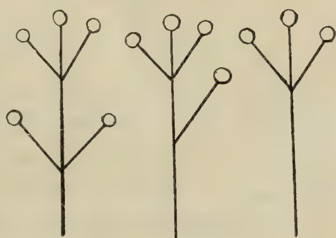


Fig. 3.

Die Quirlbildung ist dann in weit höherem Maße ausgeprägt, z. B. bei gewissen Formen von Berberis Lycium Royle (Schema s. Fig. 4), wo sie dreimalig ist, während nach oben zu allmählich die Inflorescenz in eine scheinbar traubige übergeht, die wir nur wieder der Endblüte wegen als Pleiochasium auffassen könnten.

Fällt die Quirlbildung gänzlich weg, oder ist sie nur in wenig auffallender Weise vorhanden, kommen wir zu Inflorescenzen, wie sie uns Berberis vulgaris zeigte.

Den compliciertesten Aufbau werden uns solche Berberis-Arten darbieten, die die Seitenachsen nun auch ihrerseits noch verästelt haben, wie z. B. B. aristata forma chitria DC. Der obere Teil des Blütenstandes ist wie bei B. vulgaris, die Seitenachsen tragen nur eine Blüte; im mittleren dagegen hat jede noch zwei gegenüberstehende Seitenachsen III. Ordnung; die Achsen II. Ordnung zeigen also nun ein Bild wie die I. Ordnung bei Formen von B. umbellata. Noch weiter geht schließlich die Verästelung

bei den untersten Achsen II. Ordnung, wo zu denen III. Ordnung auch noch solche IV. Ordnung treten (s. Fig. 5). Wir haben in jeder dieser also unzweifelhaft cymöse Blütenstände. Auch können wir an unserer Fig. noch

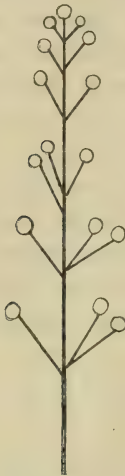


Fig. 4.

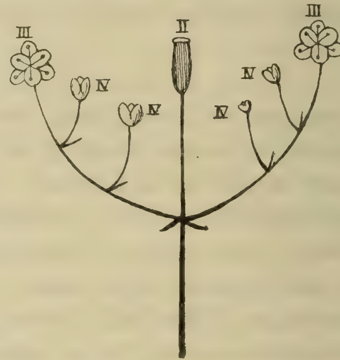


Fig. 5.

bemerken, dass die Endblüte der Achse II. Ordnung bereits abgeblüht ist, während die der III. Ordnung gerade blühen und die IV. Ordnung endlich sich noch im Knospenzustande befinden.

Die Entwickelung der Blütenstände kann aber noch einen anderen Weg einschlagen, den wir, als Ausgangspunkt die einfachste Form von B.

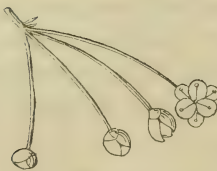


Fig. 6.

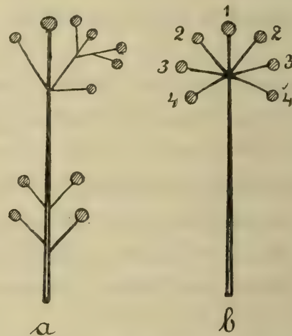


Fig. 7.

umbellata nehmend, nun untersuchen wollen. Bei B. Wallichiana DC. z. B. (Fig. 6) sind mehr als zwei Achsen in gleicher Höhe inseriert, es findet also Doldenbildung statt, die wir nur wegen der oft ausgebildeten Endblüte als »Scheindolden« ansehen könnten.

So kommen wir, noch einen Schritt weitergehend, schließlich zu der

letzten Form, die uns B. congestiflora (Fig. 7) repräsentiert. Das Schema macht uns auch hier wieder den Aufbau klar. Wir sehen in a bei teilweiser Ausbildung einer traubigen Inflorescenz am oberen Teile eine deutliche Cyma und in b. haben wir sogar eine schöne Doppelschraubelbildung, die einer Dolde darum ähnlich sieht, weil die Internodien von dem Ursprunge eines Zweiges x. Ordnung bis zu dem x. + I. Ordnung sehr klein sind. Auch in der Aufblühfolge, von der Mitte nach den beiden Seiten äußert sich der cymöse Aufbau.

Bei der Besprechung der Inflorescenztypen haben wir somit einen Weg eingeschlagen, der uns den gemeinsamen Zusammenhang der einzelnen gezeigt hat. Wir haben unzweifelhaft cymöse Blütenstände kennen gelernt und solche, bei denen man zweifelhaft sein könnte, ob wir es mit botrytischen, oder mit cymösen zu thun haben. Nun lassen sich aber die betreffenden cymösen Blütenstände absolut nicht von den botrytischen ableiten, während das Umgekehrte sehr leicht ist. Ob wir solche Formen wie bei B. vulgaris als Botryen auffassen sollen, wenn, was häufig geschieht, die Endblüte verloren gegangen ist, oder nicht, ist Ansichtssache. Das teilweise Vorkommen der Endblüten spricht deutlich genug für die phylogenetische Ableitung aus der Cyma, und möchte ich, besonders wenn ich solche mit den anderen geschilderten Typen vergleiche, mit Radlkofer betonen, die Möglichkeit der Hervorbringung einer Endblüte müsse als entscheidend für den cymösen Typus angesehen werden.

Nun giebt es aber eine ganze Klasse von Berberis-Species, bei denen stets eine Endblüte fehlt, die aber nur im Laufe der phylogenetischen Entwickelung wohl verloren gegangen ist, es sind dies Usteri's Lateriflorae, von denen er B. ilicifolia Forst., B. Pearcei Phil. und B. Darwinii Hook. aufzählt.

Das Diagramm der Blüte bei den einzelnen Berberis-Arten ist im allgemeinen wie bei B. vulgaris. Zuweilen kommen mehr als 2 Sepalenkreise vor, so nach Citerne's Angaben bei B. Wallichiana 3, bei B. empetrifolia 4, bei B. aristata und quindiunensis H.B.K. 5.

Blüten mit 5 Kelch-, Kronen- und Staubblättern finden sich ebenso wie bei Berberis vulgaris ausnahmsweise, mitunter auch nicht nur als Endblüten, so beschreibt Baillon (1, p. 272) einen »pied entier de B. Darwinii Hook, dont toutes les fleurs, ou peu s'en faut, offraient cette particularité«.

Die Filamente weisen mitunter eigenartige Zähnchen auf (Usteri's Odontostemones), die wir mit Berücksichtigung der Glück'schen (35) Arbeit mit Citerne gegenüber Fedde (9, p. 47) als Stipulargebilde ansehen können.

Die Antheren öffnen sich überall mit 2 Klappen, außer bei einigen südamerikanischen (z. B. quindiunensis), wo (Calloni 29 z. B.) ursprünglich

4 Klappen angelegt werden, »nelle quali le valve laterali non solo girano dallo esterno all' interno, ma si sollevano dal basso all' alto, descrivendo un angolo di 45° ad anche di 90°«. Wir hätten hier somit gewisse Anklänge an die verwandte Familie der Lauraceen. — In der Anzahl der Samenanlagen kommen vielfach Schwankungen vor; das Genauere ist bei CITERNE p. 33 zu finden.

Die Früchte endlich sind rot wie bei vulgaris oder schwarz. Nach USTERI haben wir hierin ein besonders wichtiges systematisches Unterscheidungsmerkmal zu sehen.

Berberis hat von allen Gattungen der Familie die größte geographische Verbreitung. Sie bewohnt die alte Welt von Skandinavien und Sibirien im Norden, bis nach Nordafrika, Abessinien[1]), Iran und dem ostindischen Archipel im Süden, reicht von Japan im Osten bis zum atlantischen Ocean im Westen. In zahlreichen Species findet die Gattung sich auch in Amerika, doch ist hier die Verteilung sehr ungleich. In Nordamerika ist für den Osten nur B. canadensis Mill bekannt; im Westen nach dem Index KEWENSIS auch nur wenige. Wenig zahlreich sind die Berberitzen auch im nördlichen Südamerika (Venezuela, Brasilien, Ecuador) mit Ausnahme von Columbia. Eine ungemein große Verbreitung finden sie dann wieder im peruvianisch-bolivianischen und namentlich dem chilenischen Andengebiet. Dass von hier aus Ausläufer nach Südbrasilien und dem Feuerland gehen, haben wir oben bereits gesehen.

An bestimmte Höhen ist Berberis nicht gebunden. Wir erwähnten schon bei B. vulgaris, dass ein und dieselbe Species je nach dem Lande und Klima sowohl in geringer Höhe über dem Meeresspiegel wie auch auf Gebirgen wachsen kann. Dies finden wir natürlich noch viel ausgeprägter bei Betrachtung der ganzen Gattung. Bis zu welchen Höhen übrigens Berberis geht, ergeben einige Angaben von ROYLE (bei BAILLON 4) und HOOKER (116): B. Lycium etwa 1000 m, B. asiatica 2000 m, B. aristata 3000 m, B. angulosa, macrosepala, concinna 4000 m, B. ulicina 5000 m.

Sehr verschieden ist auch jedes Mal die Individuenzahl, in der man die einzelnen Species anzutreffen pflegt. Während unsere einheimische B. vulgaris meist zerstreut vorkommt, giebt es andere, besonders chilenische, südsibirische oder indische Arten, die in großer Menge zusammenstehen und der ganzen Gegend ein durchaus charakteristisches Aussehen verleihen. Die beiden von uns genauer besprochenen B. buxifolia und sibirica gehören z. B. zu dieser Kategorie. Von andern chilenischen sagt LECHLER (119): »ad silvarum fines et flumium ripas saepius ingentes areas tegunt«.

1) B. aristata DC. Nach FEDDE (9, p. 59) haben wir sogar noch in Usambara B. Holstii Engl.

c. Berberis: Sectio Abrachycladae[1]).

Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal dieser relativ kleinen Gruppe von der großen der »Brachycladae« liegt darin, dass hier die Langtriebe die Blätter entwickelt haben und Dornen fehlen.

Genauere Untersuchungen konnte ich leider nicht anstellen, da mir von den beiden bekannten Arten Berberis insignis nur in einem Exemplar des Berliner und in wenigen des Münchner Herbars zu Gesicht kam, B. acuminata dagegen überhaupt fremd blieb.

B. insignis besitzt Stamminternodien, die oft besonders schön zickzackförmig ausgebildet sind, was wir auf »unterbrochene Nutation« (91) wieder zurückführen können. Die Blätter sind ungeteilt, immergrün und grob gezähnt; im Alter lederartig, in der Jugend viel dünner. Ihre Form ist meist lineal lanzettlich, ich maß die Größe an der Pflanze des Berliner Herbars auf 10—15 : $3\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ cm, an denen des Münchner sogar z. T. auf 15 : $2\frac{1}{2}$ cm. Die einzelnen Zähne des Randes ragen bis 3 mm vor, größere und kleinere finden wir abwechselnd.

Der Blütenstand steht wohl ziemlich sicher terminal an den Kurztrieben. Absolute Sicherheit besteht dagegen noch nicht hierbei, da sich gewisse Bedenken bei dem Vergleiche mit einer bisher unbekannten sofort zu besprechenden Species ergeben. Man würde eben lebendes Material dazu nötig haben. 3—20 Blüten stehen jedesmal zusammen, eine Dolde bildend, und da wir wieder eine Endblüte haben, muss auch sie als Pleiochasium nach unseren obigen Ausführungen angesehen werden. (Weitere Merkmale von B. insignis s. bei dem Vergleiche auf p. 641[a] mit den Verwandten.)

Die Pflanze wächst im Himalaya in einer Höhe von 2—3000 m.

B. acuminata scheint B. insignis außerordentlich nahe zu stehen. Als Hauptunterschied führt Usteri an, dass die Blätter »hautartig, gesägtgezähnt« sind. Es bliebe noch zu entscheiden, ob bei der Abfassung der Diagnose von Franchet auch wirklich erwachsene Blätter vorgelegen haben, da, wie wir sahen, auch bei B. insignis die jungen Blätter nicht lederig sind. Wir finden B. acuminata in Yünnan (Südchina).

Sehr interessant war es mir nun, im Münchner Herbar eine bisher unbeschriebene Species, vom Habitus der beiden vorhergehenden, zu entdecken, die von Neger in Concepcion (Chile) gesammelt ist. Der Fund ist namentlich pflanzengeographisch sehr wichtig, da zwischen Himalaya und Chile keine weitere abrachyclade Berberis bekannt geworden ist und wir aus den spärlichen, weit zerstreut vorkommenden Resten offenbar auf

---

1) Der Name ist eigentlich nicht correct, da wohl Kurztriebe vorhanden sind (Inflorescenzen), diesen nur die Laubblätter fehlen. Doch habe ich den Namen beibehalten, um nicht nomenclatorische Verwirrung zu schaffen, auch nach ihm den der »Brachycladae« gebildet.

ein hohes Alter und eine ehemals reichere Entwickelung der Gruppe schließen dürfen.

Der Hauptunterschied gegen die beiden asiatischen Arten sei gleich vorweg genommen; die Blüten entspringen hier aus den unteren Niederblättern der Jahrestriebe wie bei Mahonia. Falls bei B. insignis die Inflorescenzen nicht terminal am Kurztriebe ständen und nur pseudoterminal, würde bei Auswachsen des Triebes dasselbe Verhalten wie bei der chilenischen Art vorliegen. Doch scheint mir dies überaus unwahrscheinlich und wäre man ohne Kenntnis der neuen Art überhaupt nicht auf eine solche Möglichkeit bei Anblick der Herbarpflanzen gekommen.

Ich schlage vor, die neue Species zu Ehren des Entdeckers Berberis Negeriana Tischl. zu nennen. Die Diagnose lautet:

»Frutex parce ramosus, ramis cinereis (siccis parum sulcatis). Folia sparsa, oblongo-elliptica, vel fere obovato-elliptica, acuminata, coriacea[1], margine argute longeque dentato, subtus vix pallidiora. Racemi[2]) umbelliformes in axillis vaginarum basin innovationum tegentium, foliis subbreviores. Flores pro genere magni, lutei, longe pedicellati. Sepala externa parva, lanceolata acuta, sepala interna duplo longiora elliptica subacuta. Petala sepalis internis aequilonga, obovata, integra. Stamina filamentis tenuibus petalis sublongiora edentata. Germen ellipsoideum stilo longo, germine vix subbreviore. Ovula ad ventris basin biserialia 2—3. Bacca nigra«[3]).

Frutex usque ad 2 m altus; folia 100—50 (plerumque 90—70) mm longa, 40—20 mm (pl. 30) lata; racemi 6—8 floribus; petioli 15—20 mm longi; flores 7—10 mm longi, ca. 8 mm lati; sepala externa 2—3 cm longa, 1 mm lata; sepala interna petalaque 4—5 mm longa, 2—3 mm lata; stamina 4 mm longa; germen 5 mm longum, 3 mm latum; stilus 3—5 mm longus.

Habit. in Chile: Concepcion sub 37 gradulat. mer. Floret in mensibus Sept. et Oct. leg. F. W. Neger.

Anatomisch wäre hervorzuheben, dass der Gefäßbündelring im Blattstiele offen, hypodermales Sklerenchym unter der oberen Blattepidermis vorhanden ist und Spaltöffnungen oberseits fehlen. In allen diesen Merkmalen verhält sich B. Negeriana daher wie B. insignis und acuminata[4]).

Es dürfte nicht unerwünscht sein, die wichtigsten Verschiedenheiten der 3 abrachycladen Berberis-Species zusammenzustellen.

---

1) In der Jugend dünn.

2) d. h. wieder traubenähnliches Cyma.

3) Reife Beeren waren an dem Neger'schen Exemplar nicht daran, nur mit gewisser Wahrscheinlichkeit bezeichne ich sie als schwarz.

4) Bei letzterer hat Citerne kein hypodermales Sklerenchym gesehen.

	B. insignis[1].	B. acuminata[2].	B. Negeriana.
Größe d. Blätter:	mm: 150—100: 45—25.	180—100:25—12.	100—50:40—20.
Form der Blätter:	elliptisch oder lineal-lanzettlich.	sehr lanzettlich.	oblong-elliptisch bis obovat-elliptisch.
Consistenz d. Blätter:	alte lederig, junge dünner.	hautartig.	alte lederig, junge hautartig.
Blattrand:	grob gezähnt, Blattzähne lang.	gesägt-gezähnt, Blattzähne kurz.	grob gezähnt, Blattz. lang.
Inflorescenz:	axillär hervorgehend aus den oberen Laubblättern der Jahrestriebe, Scheindolden 3—20 Blüten.	Scheindolden 8—15 Blüten.	aus den unteren Niederbl., Scheintrauben, nach der Spitze doldenartig, 6—8 Blüten.
Blütenstiele:	5—10 mm lang.	20—30 mm lang.	15—20 mm lang.
Petala:	zweispaltig.	ganzrandig.	ganzrandig.
Narbe:	sitzend.	?	nicht sitzend, Griffel 3—5 mm lang.
Standort:	Himalaya-Gebiet, ca. 30° n. Br.	Yünnan (Südchina) 25° n. Br.	Concepcion 37° s. Br.

2. Mahonia.

Wir können uns bei der Gattung im ganzen ziemlich kurz fassen, da sie biologisch kaum von Berberis abweicht und auch morphologisch außer ihrem Habitus in den meisten Dingen mit letzterer übereinstimmt[3]. Der Hauptunterschied beider Gattungen liegt in der Ausbildung des oberirdischen Stammes, während sich die unterirdischen Organe: Wurzeln und Wurzelbrut enge an Berberis anschließen. Nur finden wir hier bei einer Reihe von Arten (namentlich ist Mahonia repens Don von diesen näher bekannt) auch kriechende Stämme, die als Verzweigungen der Hauptachse anzusehen sind. Diese können zuweilen etwas unter der Erdoberfläche verlaufen und so den Ausläufern aus Wurzelbrut sehr ähnlich sehen.

Der oberirdische Stamm, der übrigens seine Gefäßbündel wieder in einem Kreise anordnet, besitzt bei Mahonia bekanntlich nur Langtriebe mit durchgängig gefiederten Blättern.

Mahonia japonica DC. und M. Fortunei (Lindl.) Fedde machen davon eine Ausnahme, da hier 2 deutliche Kreise vorhanden sind. Diese Thatsache wird besonders interessant bei Vergleichung mit den anderen Gattungen der von uns zu besprechenden Familie.

1) Nach Hooker, The flora of british India Vol. I. London 1875.

2) Nach Franchet, Plantae Yunnanenses a cl. J. M. Delavay collectas enumerat novasque describit. Bull. de la Soc. bot. de Fr. 33. 1886.

3) Eine ausführliche Monographie der ganzen Gattung verdanken wir Fedde, der auch einen morphologischen und anatomischen allgemeinen Teil vor seinem systematischen giebt.

a. Mahonia Aquifolium Nutt.

Interessant ist gleich die Keimungsgeschichte (Litteratur bei **Fedde**). Meine Culturen ergaben Übereinstimmung mit den auch bisher bekannten Thatsachen. Das Wichtigste ist das, dass die auf die beiden fleischigen Cotyledonen[1]) folgenden Blätter lange Stiele und nur eine ungeteilte articulierte Spreite haben. Sie stimmen somit vollkommen mit den Primärblättern von Berberis überein. Auch sind hier schon rudimentäre laterale Stipulae zu erkennen. Die nächsten Blätter zeigen dann allmähliche Übergangsstufen zwischen den Primär- und den Fiederblättern der Art, dass zunächst auf einige gänzlich ungeteilte wechselnder Form ein Blatt mit 2 Fiedern folgt, weiterhin eins mit 3. Die folgenden sind dann 1—2-paarig gefiedert u. s. f., bis die Blattform der ausgewachsenen Pflanze erreicht ist. — (Lubbock [41] giebt auf p. 112 eine ausführliche Beschreibung der aufeinander folgenden Blätter)[2]).

Die Besprechung der erwachsenen Pflanzen wollen wir, da wir den groben morphologischen Aufbau bereits anticipiert haben, bei den Winterknospen beginnen. Wir haben sie auch hier als Endknospen der Langtriebe und zudem von stattlicher Größe als »Reserveknospen« in den Achseln aller Blätter. Zu einer Zeit, in der bei der Terminalknospe die Fiederung der Blätter sowie die Blütenorgane in ihren äußeren Umrissen bereits vorhanden waren, zeigten die kleinen achselständigen Knospen der unteren Laubblätter nichts außer dem halbkugeligen Vegetationspunkt und wenigen Blattanlagen. Bei den ältesten von ihnen traten schwache Einschnitte am Rande auf, die spätere Fiederung andeutend. Wir können an ihnen gut die Blattentwickelung kennen lernen, die von unten nach oben nach Prantl's (47) racemös eocladem Typus vor sich geht. Schon Al. Bbaun (5) bemerkt dazu 1851, dass man bei den Mahonia-Blättern die unteren Fiedern bereits ausgebreitet, grün und lederartig sehen kann, wenn die oberen noch fast um die Hälfte kleiner, halb zusammengefaltet, rötlich und weich sind. — Jedes Teilblättchen entwickelt sich umgekehrt wie das Gesamtblatt: von oben nach unten[3]).

Die Tegmente der Winterknospen sind zum Unterschiede von Berberis reine Vaginaltegmente, nie articular wie dort. Übergangsblätter

---

1) Lubbock (41) giebt an, dass mitunter 3 Cotyledonen vorhanden sind.

2) Einen anderen Typus sah ich bei einer Keimpflanze, die als Mahonia nepalensis DC. bezeichnet war, aus dem Münchener Herbar (Münch. bot. Garten 1834). Auf einige langgestielte Blätter mit ca. 20 mm langen Stielen folgten einige sitzende, tief gebuchtete mit stark verdicktem Rande, von den äußeren weit überragt. Fiederung war an ihnen noch nicht vorhanden. Diese dürften sich allmählich aus den Einbuchtungen heraus entwickeln.

3) Dass wir auf eine derartige Entwickelung, die sich in einen Gegensatz zu Berberis stellt, nicht allzu viel systematisches Gewicht legen dürfen, zeigt Mahonia Fortunei, da nach Citerne hier dieselbe gerade umgekehrt erfolgt.

zwischen ihnen und Laubblättern sind gleichfalls vorhanden, doch war jedesmal nur eine ungeteilte rudimentäre Spreite; verkümmerte Fiederblättchen habe ich wie FEDDE entgegen CITERNE's Angaben nie gesehen.

Stipularbildungen sind sowohl an Bracteen wie an Laubblättern gut ausgebildet; sie ziehen sich wie bei Berberis als häutiger Saum an beiden Seiten der Vagina entlang, in je ein kleines Spitzchen endend. Könnten wir sie wieder als Stipulae laterales im Sinne GLÜCK's auffassen, so treten doch auch teilweise Verwachsungen ein, in denen wir zum mindesten Übergänge zu den »Stipulae adnatae« zu sehen haben.

Die Laubblätter, die ihre Fiederblattpaare alle nach oben gerichtet haben, liegen derart in der Knospe, dass einmal das ganze Blatt in der Mitte gefaltet ist, außerdem aber auch die einzelnen Fiederblätter eine gleiche Faltung aufweisen. Die Entfaltung geschieht erst nach Sprengung der Knospenhüllen. Diese erfolgt nie im Jahre ihrer Anlage wie bei den Axillarknospen von Berberis. Hier sind ja bereits genügend Assimilationsorgane vorhanden, und ist eine derartige Anticipation nicht nötig. — Wie HINZE(72 richtig beschreibt, biegen sich bei der Blattentfaltung die Fiedern zuerst ab und öffnen sich dabei bis zur »Kahnförmigkeit«. Darauf entfernt sich der Kiel etwas nach außen, die Fiedern erreichen dabei ihre endgültige Stellung und breiten sich dann aus. Die Spitze der Spreite neigt sich nun im Bogen nach unten, um sich allmählich centrifugal wieder aufzurichten.

Die Laubblätter sind wie die Knospenschuppen in $^2/_5$ Stellung am Stamme orientiert, doch fand ich häufig, besonders bei schwachen Exemplaren auch $^1/_3$ Spirale. Jeder Abschnitt des gefiederten Blattes ist am Grunde articuliert. Wir können somit das ganze Blatt von Berberis mit der Endfieder von Mahonia vergleichen und es uns durch Reduction der Seitenfiedern aus demselben ableiten[1]).

Die Scheide des Blattes ist ziemlich stark gekrümmt; ja die Krümmung kann so stark sein, dass ein Querschnitt durch dieselbe die beiden Hälften um einen Winkel von 60° divergierend zeigt.

Ein ausgewachsenes Laubblatt zeigt uns normal 2—3 Blattpaare und ein unpaares Endblättchen. Letzteres ist meist etwas größer als ersteres, so in einem beliebig herausgegriffenen Falle 7:4 cm gegenüber 6:3—3 $^1/_2$ cm Größe. Das unterste Paar zeigt bisweilen eine etwas andere Form als die oberen, auch ist es meist etwas weiter von dem nächstoberen entfernt als die übrigen von einander. — Eine leichte Asymmetrie ist bei allen paarigen Fiedern vorhanden, und zwar ist die untere Hälfte die größere.

Nicht selten gelangen einige dieser Blättchen nicht zur Entwickelung. Dieses Schicksal kann auch entweder die Endfieder treffen, so dass das Blatt paarig wird, oder eines des obersten Fiederblattpaares. In diesem

1) Damit würde allerdings nicht übereinstimmen, dass die »Primärblätter« von Mahonia ungeteilt sind.

Falle pflegt sich das unpaare Blatt ein wenig nach der Seite zu neigen, an der ein Blättchen fehlt, so dass sich verschiedene Ausbildungen »scheinbar« paariger Blätter finden.

Jedes Fiederblatt hat einen dicken, nach unten ziemlich weit vorspringenden Hauptnerv (so bei einem älteren Blatte von der Dicke 0,41 mm war der Nerv am Grunde 1,5, etwas weiter in der Mitte 0,9 mm dick). An ihm sitzen alternierend die Seitennerven, bereits an der Basis anfangend.

Die jungen Blättchen sind von frischgrüner Farbe, an Dicke etwa gleich denen von Berberis vulgaris, so kurz nach ihrer völligen Entfaltung 0,21—0,23 mm, in älteren Stadien 0,27, in ganz alten von in der Sonne gewachsenen bis 0,41. Blohm (62) giebt nur eine allgemeine Dicke: 0,25 mm, Stahl (89) für Schattenblätter 0,35 mm, für Sonnenblätter dagegen 0,5 mm.

Die alten Blätter unterscheiden sich außer durch ihre Dicke auch durch die Farbe von den jüngeren. Sie sind dunkel und schön glänzend; ihr Rand ist meist sehr wellig verbogen. Ihr Absterben beginnt bereits im Frühling[1]), doch erhält sich die große Mehrzahl bis in den Sommer hinein, da die neuen Blätter ja erst ziemlich spät austreiben.

Die Epidermiszellen sind stark verdickt, eine »Randleiste«, die wie bei vielen Berberis-Arten in Stacheln ausgeht, dient gleichfalls mechanischen Zwecken. Die Gefäßbündel in den Nerven[2]) sind von oft mächtigen Sklerenchymringen umgeben, die aber meist nicht bis an die untere Epidermis reichen, während sie die obere berühren. — Die wesentlichste mechanische Verschiedenheit von Berberis vulgaris liegt also in der starken Verdickung der Epidermiszellen; diese lässt das ganze Blatt besonders fest und starr erscheinen.

Die Blätter sind von Wasser benetzbar. Auch Darwin (65) macht darauf aufmerksam, dass »no bloom on either surface« ist.

Die Spaltöffnungen liegen auch hier nur auf der Unterseite. Sie sind mehr als doppelt so zahlreich wie bei Berberis vulgaris, denn ich zählte auf 1 qmm 250—300!

Eigenartig ist sodann noch die oft auftretende Rotfärbung der Mahonien-Blätter in Herbst und Winter. Es wäre hier außer den schon mehrmals angeführten Angaben (18, 74, 90) vor allem an Overton's (83) Untersuchungen zu denken. Leider habe ich es unterlassen, näheres zu ermitteln[3]).

Eine große Menge von »Varietäten«, die sich wohl nur durch ihre Blattform unterscheiden, findet sich bei Fedde (9 p. 86) aufgezählt.

Die in $^2/_5$ Sp. gebauten Inflorescenzen gehen aus den untersten Niederblättern der Terminalknospe oder der in den obersten Laubblättern

1) Über ihre Winterhärte vergl. Fedde p. 86.

2) Im Mittelnerv liegen sie in ziemlich großer, aber wechselnder Anzahl, etwa 5—7.

3) In einer vor kurzer Zeit erschienenen Arbeit von Simon (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1902) wird z. B. auf den starken Glucosegehalt immergrüner Blätter im Winter hingewiesen.

stehenden Achselknospen hervor. Hierin läge, wenn wir B. Negeriana nicht kennten, ein fundamentaler Unterschied gegenüber Berberis, wo sie axillär in den obersten Laubblättern stehen. (Dass bei den Arten der Sectio: Brachycladae dazwischen noch Laubblätter folgen, hat die klare Erkenntnis dieses so deutlichen Gegensatzes zwischen Berberis und Mahonia bisher verhindert). Das Austreiben der Blütenstände geht schon recht zeitig im Frühjahr vor sich, in Heidelberg Ende März oder Anfang April[1]). Die Vorblätter fehlen den Inflorescenzen. Diese müssen hier als »Trauben« aufgefasst werden, da durchgängig die Endblüten fehlen. Dadurch schließt sich Mahonia an die »Latifloren« Berberis-Arten an und können wir uns auch hier die Botryen aus Pleiochasien abgeleitet denken, denn die Achsen II. Ordnung enden meist cymös wie so oft bei Berberis. — Es sind stets 3 Kreise Sepalen vorhanden, die Zahl und Nervatur der Blumenblätter ist wie bei Berberis. Die Stamina sind gewöhnlich auch in 6-Zahl, nur Fermont (cit. n. Penzig 21 p. 112) hat das Vorkommen von 7—10 durch Dédoublement entstandenen beobachtet. Die Filamente haben hier stets 2 Stipularzähne. — Im übrigen dürften sich weder blüten-morphologische, noch-biologische Unterschiede gegenüber Berberis ergeben.

Die Beerenfrucht ist bei der Reife dunkelschwarz mit bläulichem Wachsbelage; sie enthält 4—6 Samen. Die Lage der Embryos ist wie bei Berberis. Nach Lubbock (41 p. 111) kommt zuweilen Polyembryonie vor.

Mahonia Aquifolium enthält neben Berberin auch Oxyacanthin und Mahonin, nach einer Angabe Erréras[2]) sollen die jungen Blätter und Blüten auch Glycogen besitzen.

Sie wächst im pacifischen Nordamerika auf feuchtem, fruchtbarem Boden, aber auch noch in 3000 m Höhe in Colorado, wo sie (Rothrock cit. n. Fedde) »einen hervorragenden Bestandteil der offenen Gehölze« bildet. Ihr Volksname ist »Oregongrape« oder »Mountaingrape«.

b. Die übrigen Arten von Mahonia.

Es soll hier nur eine kurze Zusammenfassung des für unsere Zwecke wichtigen versucht werden. Alles Nähere findet sich in der ausführlichen Monographie von Fedde (9).

Die Gattung zeigt nicht so große Differenzen in der Ausbildung der einzelnen Teile wie Berberis. Es mag das damit zusammenhängen, dass Mahonia ein im ganzen einheitlicheres Gebiet bewohnt als jene. Namentlich die Form der Blätter und Blütenstände ist hier zu besprechen.

Bei der Blattausbildung finden wir in erster Linie Verschiedenheiten in der Zahl der Fiederblattpaare bei den einzelnen Species. Am meisten

---

1) Mahonia japonica hatte in dem so milden Winter 1901/2 bereits im December zu blühen begonnen.

2) L'épiplasma des ascomycètes et le glycogàne des végétaux. Bot. C. Bd. 12.

besitzt wohl M. nepalensis DC., nämlich bis 12, auch M. paniculata Oerst. mit ihren oft 7 Paaren ist noch ziemlich reich gefiedert. Das Blatt war noch immer 44 cm lang (gegenüber einer Länge von ca. 20 cm bei M. Aquifolium). Hier sah ich auch die einzelnen Blättchen gestielt, was im allgemeinen bei den Mahonien nicht vorkommt. — Die wenigsten Fiederblattpaare zählt Fedde's Gruppe der »Horridae«, von denen z. B. M. trifoliolata (Moric.) Fedde, wie schon der Name besagt, stets nur eines und außerdem eine Endfieder besitzt.

Die Form der Teilblättchen ist ziemlich variabel. Fedde giebt gute Abbildungen der wichtigsten Typen.

In der mechanischen Ausbildung der einzelnen Blättchen zeigen sich auch Verschiedenheiten, die aber nie so weit gehen wie bei Berberis.

Von dem allgemeinen bei M. Aquifolium geschilderten Typus weichen am meisten die »Longibracteatae« Feddes ab, bei denen an den Blättern eine subepidermale Sklerenchymschicht ausgebildet ist, außerdem die Schwammparenchymzellen verdickte Wände besitzen. Die Blätter bekommen daher hier eine besondere Starrheit. — Zu dieser Gruppe gehört z. B. die allbekannte M. japonica. — Ferner wäre noch daran zu erinnern, dass bei einigen Species Papillen und zwar besonders auf der Unterseite auftreten können.

Auch die Blütenstände schließen sich mehr oder weniger an die von M. Aquifolium an. Die kleinsten und lockersten hat Fedde's Gruppe der »Horridae«. M. Fremontii (Torr.) Fedde zeigte nur eine Traube von 4 cm Länge; die Internodien sind von wechselnder Länge, 10, 3, 9, 2, $^1/_2$, $5^1/_2$ mm. Gestauchte, dicht- und vielblütige Trauben haben dann die »Aquifoliatae«, die reichsten und größten dagegen die »Longibracteatae«. Ein Exemplar von M. nepalensis zeigte mir 30—44 cm lange Blütenstände, die Internodien am Grunde ein wenig weiter 10, 9, 10. 10, 14 mm, nach der Spitze zu stets einige ganz verkürzt, dann wieder eins verlängert, so dass auch hier die bei Berberis so häufige Erscheinung der Quirlbildung auftritt.

Nur eine Gruppe weicht etwas stärker von den übrigen ab, das ist die der »Paniculatae«. Hier schließt sich der Blütenstand enge an den von B. aristata an, unterschieden nur durch das Fehlen der Endblüte. Die Seitenachsen enden aber wieder in schön ausgeprägten Cymen. Die Blütenstände sind außerdem von beträchtlicher Länge, so fand ich Exemplare von M. paniculata Oerst. bis 27 cm, von M. pallida (Hartw.) Fedde bis 40 cm lang. Häufig ist auch hier »Quirl«bildung zu beobachten. In einem Falle folgten z. B. bei M. paniculata zwei Seitenachsen dicht aufeinander, darauf ein 4 cm langes Internodium, weiterhin kamen wieder vier in ungefähr gleicher Höhe inserierte und ein 3,5 cm langes Internodium.

Von sonstigen Verschiedenheiten der Mahonien unter einander wäre

vielleicht noch zu erwähnen, dass bei den »Longibracteatae« — daher auch der Name —, abweichend von allen übrigen, die Tragblätter der Inflorescenzen sehr entwickelt, lang zugespitzt, spelzenartig sind und dass bei derselben Gruppe und bei den »Horridae«, soweit die Species darauf hin untersucht sind, die Knospenlage der Laubblätter insofern eine andere ist, als hier eine Faltung der Blättchen vom Rücken her nicht eintritt.

Endlich ist auf die Vorblätter der Blüten aufmerksam zu machen (Fedde p. 42), die teils vorhanden sind, teils fehlen. In ersterem Falle kann ihre Stellung am Blütenstiel sehr wechselnd sein.

Die von Fedde aufgestellten 4 Gruppen der Aquifoliatae, Horridae, Paniculatae und Longibracteatae sind auch geographisch (s. Fedde 9 u. 123) wenigstens in soweit getrennt, als die drei ersten nur in Amerika und zwar im pacifischen Gebiet von der Insel Vancouver unter 50° n. Br. bis Costa Rica unter 10° n. Br. vorkommen, die Longibracteatae mit einer einzigen Ausnahme (der M. nervosa [Pursh] Nutt) in China, Tibet, dem Himalaya und dem indischen Archipel heimisch sind.

Mahonia wächst überall nur in temperierten Klimaten, steigt daher in der Nähe des Äquators auf die Gebirge auf. (So wächst M. Schiedeana [Schld.] Fedde in Höhe von 3400 m, M. paniculata von 2500 m, M. nepalensis von 2000 m.)

Auch fossil sind einzelne Mahonia-Blätter gefunden worden und zwar vom oberen Oligocän bis oberen Miocän (s. 25) in Europa: Böhmen, Italien, Südfrankreich. Demnach scheint Mahonia im Tertiär eine viel weitere Verbreitung als heutzutage gehabt zu haben.

3. Bastarde zwischen Berberis und Mahonia.

Berberis Neuberti Ch. Lem. wird allgemein als Bastard zwischen Berberis vulgaris und Mahonia Aquifolium angesehen.

Der Habitus der Pflanze ist genau der von Berberis, d. h. wir haben einen Strauch mit Lang- und Kurztrieben vor uns. Aber gleich bei der näheren Betrachtung der ersteren hört die Ähnlichkeit auf.

An den in der zweiten Hälfte des Sommers neu auswachsenden Langtrieben kann man leicht sehen, dass die Blätter etwas Mahonia-Ähnliches an sich haben. Die untersten hatten, um ein Beispiel zu wählen, eine Größe von 50:35, 76:40, 80:38 mm, ihre Blattstiele maßen 0, 6, 15 mm. Eine Fiederung tritt aber nicht an ihnen auf. Ebenso sehen die nun noch folgenden Blätter im allgemeinen aus, nur der Blattrand verändert sich etwas, je weiter sie nach dem Ende des Langtriebes zu stehen. Während er an den unteren einfach, unregelmäßig gezähnt ist und die niemals länger als 2 mm werdenden Zähne sich dicht auf einander folgen, beginnen bei den oberen Einbuchtungen aufzutreten, auch haben die viel weniger dicht

stehenden Zähnchen eine größere Länge (4 mm). Eine gewisse Hinneigung zu einer »Reduction des Assimilationsparenchyms« ist damit wohl angedeutet.

Die Dicke (0,36 mm) und lederige Beschaffenheit dieser Blätter erinnert mehr an die von Mahonia als von Berberis.

Die Blätter der Langtriebe fallen Ende des Winters oder im ersten Frühling ab, aus ihren Achselknospen wachsen nun die Kurztriebe aus. Wir sehen zuerst einige Vaginaltegmente und dann außen langgestielte[1], innen sitzende Laubblätter. Ihre Stellung ist $^2/_5$ Spirale, seltener, wesentlich nur bei den inneren $^1/_3$; ihre Größe maß ich durchschnittlich auf 27:20 mm; ihre Dicke ist wie bei Berberis. Sie halten sehr lange im Winter aus, dürfen aber doch nicht als immergrün bezeichnet werden. Blüten treten niemals an B. Neuberti auf (s. auch Clos 64). Häufig haben wir Rückschläge an der Pflanze zu Berberis, niemals zu Mahonia. Die an Berberis Neuberti stehenden Berberis vulgaris-Langtriebe blühen oft sehr reich.

Berberis ilicifolia Hort. (nicht zu verwechseln mit der uns schon bekannten B. ilicifolia Forst., die zu den »latifloren« Berberis-Arten gehört) ist auch als Bastard zwischen Berberis vulgaris und Mahonia Aquifolium aufzufassen. Sie nähert sich der Mahonia aber mehr als B. Neuberti.

Die zur selben Zeit etwa wie bei Berberis Neuberti auswachsenden Langtriebe sind ähnlich wie dort. Ihnen verdankt die Pflanze ihren Namen »ilicifolia«. Die Blätter sind sitzend und erinnern mit ihrem eingeschnittenen gewellten Rande im Habitus sehr an die von Ilex Aquifolium L. Bei B. Neuberti waren sie stets einfach, hier sind sie dagegen entweder 3-teilig (eins der paarigen Blätter kann dabei auch fehlen), 3-lappig oder auch ganz einfach. Eine feste Reihenfolge zwischen diesen 3 Formen findet sich aber nicht vor. Falls die Blätter gefiedert oder gelappt sind, ist das obere Fiederblatt, resp. der obere Lappen viel größer als die beiden seitlichen. So bei einem Beispiel: Endfieder 55:35 cm groß, Seitenfiedern nur 35:20 mm. In einem noch charakteristischeren Falle war die Breite des unpaaren Blattes 25 mm, die des paarigen 10 mm; sie verhielten sich also wie 5:2.

Die Blätter sind immer stark gewellt und gekrümmt; die Blattspitze ist daher meist nach abwärts geneigt. Wie stark die Krümmung zuweilen ist, mag ein Fall zeigen, in dem bei einem gewaltsam ausgestreckten Blatte die Entfernung von der Basis bis zur Spitze 65 mm maß, während sie in natürlicher Lage nur 51 mm betrug. Um 14 mm, d. h. um 21,5 %, steht also die wirkliche Entfernung zwischen Basis und Spitze hinter der bei vollkommener Ausstreckung gefundenen zurück. — Die Dicke dieser Blätter beträgt etwa 0,35 mm.

---

1) So maßen einige Stiele 11, 9, 11 mm, die dazu gehörenden Laminae 20, 17, 23 mm.

Die Langtriebblätter halten sich länger als die gleichen bei Berberis Neuberti, fallen aber im Laufe des Frühjahrs auch stets ab. Aus ihren Achselknospen beginnen darauf wie dort die Kurztriebe auszuwachsen, deren Blätter, zu 3—5 zusammensitzend, langgestielt sind. Die Länge der Lamina maß ich zu 40—60 mm; dieselbe ist 3-zählig oder mit Unterdrückung des einen paarigen Blättchens nur 2-zählig. Ihre Consistenz ist lederartig, die durchschnittliche Dicke übersteigt aber auch in ausgewachsenem Zustand nicht 0,25 mm. Die Winterknospen zu Ende des Kurztriebes sind wie bei B. Neuberti natürlich von Articulartegmenten bedeckt. Da die Blätter z. T. langgestielt waren, bleibt überall der Stiel an der Spitze der Knospenschuppen sitzen.

Zur Blütenbildung ist B. ilicifolia ebensowenig im Stande wie B. Neuberti.

Nachdem wir so die beiden Gattungen Berberis und Mahonia genügend kennen gelernt haben, hätten wir noch mit ein paar Worten darauf einzugehen, ob eine Trennung in 2 Gattungen sich wirklich begründen lässt. Man ist darüber sehr verschiedener Ansicht gewesen, und die beiden Forscher, die sich in neuester Zeit systematisch am meisten mit ihnen beschäftigt haben — Usteri und Fedde — vertreten gerade entgegengesetzte Meinungen, da ersterer Mahonia nur als Section von Berberis ansieht. Es würde zu weit führen, all die verschiedenen Merkmale aufzuzählen, die man zur Trennung der Gattungen hervorgeholt hat; bei Fedde findet sich eine genaue Zusammenstellung (p. 66—67). Wir wollen nur Folgendes hervorheben:

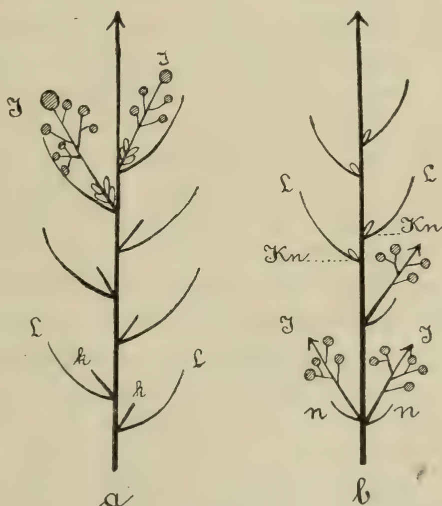


Fig. 8.

1) Die Langtriebe tragen bei Berberis (ausgenommen Sectio: Abrachycladae) Dornen, bei Mahonia Blätter.
2) Die Kurztriebe besitzen bei Berberis (ausgenommen wieder Sectio: Abrachycladae) Blätter und Blüten, bei Mahonia nur Blüten.
3) Die Blätter von Berberis sind ungefiedert, die von Mahonia gefiedert.
4) Die blütentragenden Kurztriebe entspringen bei Berberis aus der Achsel der oberen Langtriebblätter resp. Dornen, bei Mahonia und Berberis Negeriana aus der der unteren Niederblätter (s. Schema, Fig. 8).

Durchgehend ist also zwischen Berberis und Mahonia nur das unter 3 aufgeführte Merkmal, während in den 3 anderen bei den Abrachycladen Berberis Übergänge zu Mahonia zu finden sind. Es ließe sich darnach diese Gattung sehr gut als Sectio von Berberis nehmen. Wir hätten in diesem Falle:

Sectio A. Brachycladae (Euberberis). Kurztriebe mit Laubblättern. Inflorescenzen aus den Achseln der oberen Laubblätter. Blätter ungefiedert.

Sectio B. Brachycladae. a. Insignes. Kurztriebe ohne Laubblätter. Inflorescenzen aus den Achseln der oberen Laubblätter. Blätter ungefiedert.

b. Negerianae. Kurztriebe ohne Laubblätter. Inflorescenzen aus den Achseln der unteren Niederblätter. Blätter ungefiedert.

Sectio C. Mahonia. Kurztriebe ohne Laubblätter. Inflorescenzen aus den Achseln der unteren Niederblätter. Blätter gefiedert.

Doch ziehe ich es, wie auch Fedde, aus Zweckmäßigkeitsgründen vor, die letzte Section als eigene Gattung hinzustellen. Consequenter Weise müssten wir dann auch die Insignes und Negerianae als Gattungstypen betrachten; da wir diese aber erst sehr wenig kennen, ist wohl noch kein Bedürfnis vorhanden, neue Namen zu schaffen. B. Negeriana möchte ich endlich deshalb nicht zu Mahonia nehmen trotz des gleichen Aufbaues, da sie, wie wir sahen, sich anatomisch wie auch geographisch näher an Berberis anschließt, und die Gattung Berberis überhaupt viel weniger constante Merkmale aufweist als Mahonia.

Praktische Rücksichten dürften hier allein entscheiden, nachdem über die Sachlage selbst wohl Einigkeit herrschen wird.

4. Epimedium.

a. Epimedium alpinum L.

Die Keimungsgeschichte anzugeben, ist mir leider nicht möglich, da reife Samen trotz mehrfacher Umfragen nicht erhältlich waren. Auch bei Citerne fehlt eine Beschreibung der Keimung.

Interessant wäre, aus systematischen Gründen, festzustellen, ob die Primärblätter gleich wie die folgenden gebildet sind oder ob einfachere Formen wie bei Berberis und Mahonia auftreten.

Besprechen wir nun gleich die erwachsene Pflanze:

Epimedium alpinum ist ein niedriges ausdauerndes Gewächs, dessen oberirdische Teile alljährlich absterben.

Im wesentlichen verbreitet es sich durch die ausläuferartigen Rhizome, die von Nilsson (81) zu seinen »egentliga fjälliga rhizomer« gerechnet werden, also ähnlich sind den Rhizomen der bei uns allverbreiteten Anemone-Arten. Die Internodien sind verhältnismäßig lang, so bei einem willkürlich herausgegriffenen Beispiel 9, 10, 14, 13 cm hinter einander. Da die Rhizome sich leicht verästeln, überzieht die Pflanze sehr bald ein großes Gebiet. Wydler (55) macht darauf aufmerksam, dass der oberste Seitenspross zum

Hauptspross in einem gesetzmäßigen Verhältnis steht; er ist nämlich antidrom. Doch erwähnt er selbst einen Fall (p. 555), bei dem sich Homodromie zeigte. Diese normal vorkommende Antidromie tritt auch bei mehreren Seitensprossen auf, wenn sie ungefähr gleich stark sind, und sah ich Rhizome, bei denen die Homodromie unter einander sich auf 5 solcher Verzweigungen bezog:

Die Rhizome sind mit Bracteen in $^2/_5$ Stellung besetzt. Im Inneren sehen wir zu allen Jahreszeiten reichliche Stärkeansammlung. Der Durchmesser beträgt etwa 3 mm, davon fällt auf das Parenchym zu beiden Seiten 0,4 mm, auf den vom Gefäßbündelring begrenzten Teil 2,2 mm oder 73,3 % des Gesamtdurchmessers (in einem anderen Falle selbst 66,6 % oder genau $^2/_3$)[1]. — Mechanischen Zwecken dienen außer dem starkentwickelten Gefäßbündelteil noch einige verdickte Zellen, die, wenige Zellschichten unter der Epidermis liegend, den im oberirdischen Stamm auftretenden Sklerenchymring vertreten. — Die Korkbildung erfolgt wie im Stamme von Berberis sehr tief; innerhalb der eben erwähnten sklerenchymatischen Partien.

Das mechanische Gewebe lässt die Rhizome nicht nur auf Zugfestigkeit angepasst erscheinen, welche im allgemeinen unterirdischen Organen allein zukommt. Das hängt jedenfalls mit der flachen Lage des Rhizoms zusammen, die, wie SCHWENDENER (37) bemerkt, in solchem Falle an den Biegungen des Stengels mehr oder weniger teilnehmen müssen. Eine tiefe Lage ist für Epimedium nicht günstig, bei Tiefsetzung erfolgt stets eine energische Krümmung der wachsenden Teile nach oben.

Die an den Rhizomenden sitzenden Winterknospen vertrockneten stets, wenn ich frühzeitig das Rhizom nur etwa 4—5 cm aus dem Boden hervorragen ließ. Erfolgte dies aber est kurz vor dem Austreiben, oder kam nur ein kleineres Stück des Rhizoms ans Tageslicht, so trat nie eine Schädigung der Knospen ein.

Dem Rhizom entspringen zahlreiche Wurzeln und zwar meist unterhalb eines Niederblattes. Die Reihenfolge, in der sie angelegt werden, ist keine geregelte; neue erscheinen zwischen alten, zuweilen sah ich erstere, welche an ihrer rein weißen Farbe leicht kenntlich sind, fast nur am hintersten Ende des Rhizoms.

Einige Wurzeln wachsen stets nach oben zu, andere horizontal, nicht allzu viele gerade abwärts. Die ersten werden von ARESCHOUG (60) als negativ geotropisch angesehen, und sieht er ihre biologische Bedeutung darin, dass so auch die Pflanze aus dem bedeckenden Erdreich Nahrung ziehen kann. GÖBEL (14, p. 477) bemerkt, dass negativer Geotropismus bis jetzt bei Erdwurzeln nicht bekannt ist. Ich möchte auch hier denselben nicht annehmen, da aus Culturen, in denen die Rhizome unter verschiedenem

---

1) Der größte Teil, oft über $^1/_2$ des Gesamtdurchmessers wird dabei vom Mark eingenommen.

Winkel eingepflanzt waren, durchaus nicht hervorging, dass ganz bestimmte sich senkrecht vom Erdmittelpunkte weg wendeten. Es scheint mir vielmehr wahrscheinlich, dass diese Würzelchen überhaupt keinen Geotropismus haben (wie normal die äußersten Verzweigungen hoch ausgebildeter Wurzelsysteme) und ihre Lage nur vom Orte ihrer Entstehung abhängig ist.

Die, in der großen Mehrzahl, wie nochmals betont werden mag, annähernd horizontal wachsenden Wurzeln haben meist eine nur geringe Verästelung; oft fehlen ihnen bei einer Länge von 9—10 cm noch alle Nebenwurzeln. — Der von den Gefäßbündeln eingenommene Teil beträgt etwa 30—40% des Durchmessers. Eine besonders große Zugfestigkeit ist somit nicht vorhanden. Ebenso fehlt ein besonderes Contractionsvermögen, um eine bestimmte Tiefenlage herzustellen. Schon beim äußeren Ansehen dieser vielfach gewundenen, nicht besonders turgescenten Würzelchen sagt man sich, dass jede Regelung der Tiefenlage vom Rhizom, nicht aber von den Wurzeln ausgehe. Zu jeder Jahreszeit fand ich das äußere Parenchym reich mit winzigen Stärkekörnchen vollgepfropft; dieses übernimmt also stets eine gewisse Speicherung. — Wurzelhaare sind endlich recht zahlreich vorhanden. — Die Endknospen der Rhizome werden bereits im Sommer für das nächste Jahr angelegt, so dass also ihre Entwickelung in 2 Kalenderjahre fällt. Im November untersucht, zeigen sie eine durchschnittliche Größe von 5—9 mm. Diejenigen, die keinen Blütenstand enthalten, sind etwas schmächtiger von Ansehen als die im Inneren mit Blütenanlagen versehenen.

Analysieren wir diese Knospen genauer, finden wir zunächst mehrere Schuppenblätter in $^2/_5$, sehr viel seltener in $^3/_8$-Spirale (Wydler bemerkt, dass auch scheinbare $^1/_2$-Stellung vorkommt). Die äußeren sind abgestorben, die Inneren 2 dagegen lebend, viel dicker und reich mit Reservestoffen versehen, meist, besonders an den Spitzen rot gefärbt, eine Ausbildung, deren biologische Bedeutung wir bei Berberis besprachen. Alle Bracteen zeigen an ihrem oberen Ende eine kleine Ausbuchtung, an ihren Rändern sind sie meist mit spärlichen mehrzelligen Haaren besetzt.

Übergangsbildungen zwischen Bracteen und Laubblättern, aus denen wir ersehen können, dass die ganzen Niederblätter als Vaginaltegmente aufzufassen sind, kommen sehr viel seltener vor als bei Berberis.

Die Stipulae sind fast überall sehr gut zu verfolgen. Die gewöhnliche Form ist wieder die der »lateralen«, doch gehen diese durch teilweise Verwachsung öfter in »stipulae adnatae« Glück's über.

Nach Wegnahme der Knospenhüllen sehen wir in der stärkeren Winterknospe einen Stamm, der eine terminale Inflorescenz und ein Laubblatt trägt. Dieser wird von dem Blatte vollständig eingehüllt, zu seinem besseren Schutze entspringen vom Blüten- wie vom Blattstiel sowie vom Grunde des ganzen Blattes wie der Teilblättchen eine große Menge Haare, die ein dichtes Gewirr bilden.

Stets ruhen nun einige Knospen in den Achseln der Niederblätter. Ganz normal enthält gleich das oberste eine solche und zwar steht diese stets auf der dem Rhizome abgewandten Seite. Sie ist von den vorhandenen Knospen immer die am weitesten entwickelte und bestimmt, das Sympodium fortzuführen. Wie unser Schema (Fig. 9) zeigt, treibt sie regelmäßig ein Blatt (*B*) noch in demselben Jahre aus, in dem der Hauptspross *I* auswächst, der Vegetationspunkt liegt dann eingeschlossen in *i*.

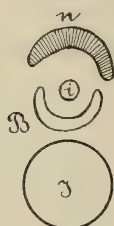


Fig. 9.

Außerdem finden sich meist noch 1—2 Achselknospen in einigen der unteren Niederblätter (Wydler [55] hat solche selbst zuweilen in der Achsel des Laubblattes gefunden); diese wachsen dann im nächsten Jahre zu Seitentrieben aus, führen auch das Sympodium weiter, wenn durch irgend einen Zufall Knospe *i* dies zu thun verhindert wird.

Das Blatt *B* der ersten Knospe, das, wie wir sahen, schon in demselben Jahre wie *I* austreibt, kommt oft fast ebenso früh zu Tage, wie der Hauptspross selbst. So war bereits am 20. April 1901 eins 5 cm lang. In seiner weiteren Entwickelung kann es nun entweder verkümmern, oder aber zur vollen Höhe des Hauptsprosses gelangen. Falls sich *B* aber erst spät nach *I* herausstreckt, sehen wir meist étiolementsähnliche Erscheinungen auftreten, die wohl auf den starken Schatten zurückzuführen sind, den die Hauptsprosse dem Blatte *B*, zumal in dicht geschlossenen Beständen, geben. So zeigte am 12. Juni ein derartiges Blatt die Maße: gemeinsamer Blattstiel 235 mm lang, Teilblättchenstiele 35, 22, 21 mm; dagegen war die Länge der Laminae II. Ordnung nur 10, die Breite 6 mm, gegenüber einer Größe von 55 : 42 mm derer am Hauptsprosse. Die Höhe des letzteren übertraf nur unbedeutend die von *B*.

Überaus selten waren die Fälle, bei denen aus Knospe *i* nicht nur ein Blatt *B*, sondern der ganze Spross mit Blüte entwickelt wurde. Dann zeigt sich aber eine neue Knospe in der Achsel seines obersten Niederblattes. Das ganze geschah überhaupt nur bei besonders starken Exemplaren.

Wydler giebt (55 p. 286) noch zwei Unregelmäßigkeiten an. Einmal kann Spross *i* drei querdistiche Blätter zur Zeit der Blüte von *I* entwickeln, »wovon das unterste ein scheidiges Niederblatt, die beiden anderen vollständige, aber noch in Knospenform befindliche Laubblätter sind.« Das Niederblatt und erste Laubblatt sind dann die Vorblätter des Sprosses *i*. Zweitens kann das Niederblatt fehlen und die Vorblätter sind sogleich Laubblätter.

Die Knospen der unteren Niederblätter des Sprosses *I*, die wir mit *A* bezeichnen wollen, und von denen wir sahen, dass sie zuweilen das Sympodium fortführen können, sind nur als Reserveknospen aufzufassen und zeigen normal eine äußerst geringe Ausbildung. Ende April fand ich an den weitest entwickelten erst die Fiederblättchen zweiter Ordnung gerade angelegt, ein Blattstiel fehlte noch vollständig. Blüten sah ich in ihnen niemals.

Sie können aber austreiben bei Verwundungen des Hauptsprosses. So schnitt ich am 5. März 1901 nach Weglösung der Niederblätter Spross *I* fort, verletzte aber dabei auch die Knospe *i*, und nun entwickelte sich eine der Knospen *A* und zwar so rasch, dass schon Mitte April der Verlust vollkommen ersetzt war. Bei einigen anderen, an denen ich die gleiche Manipulation zu Beginn des Winters vornahm und die ich dann in ein Warmhaus von mäßiger Temperatur stellte, war zu Ende des Winters (Anfang Februar) das Gleiche eingetreten.

Wird aber das Abschneiden von *I* mit genügender Sorgfalt ausgeführt und wird *B* nicht verletzt, genügt meist für die Pflanze das Auswachsen dieser und das der Knospe *A* unterbleibt. Am 16. April schnitt ich an drei Exemplaren den schon überall zu beträchtlicher Höhe angewachsenen Spross *I* glatt über der Erde ab. Am 3. Mai hatten die Blätter *B* bereits vollkommen die assimilatorische Thätigkeit übernommen, sie waren auf eine Höhe von 12—15 cm gelangt, die Knospen *i* wie auch *A* hielten sich völlig unverändert, nur begann bei letzteren gerade die Knospenhülle zuweilen gesprengt zu werden, so dass das Laubblatt anfangen konnte, hervorzutreten.

Es ist demnach von vornherein ein assimilatorischer Ersatz von der Pflanze für den Verlust des Hauptsprosses vorgesehen. Besondere traumatische Auslösungen brauchen hier nicht hervorgerufen zu werden.

Am 3. Mai schnitt ich an den Sprossen, mit denen ich experimentierte, auch überall Blatt *B* weg. Mitte des Monats hatte bereits ein neues aus Knospe *i* hervorgegangenes Blatt eine ziemlich große Ausbildung[1]), während keine der Knospen *A* ausgetrieben war. Am Fuße des neuen Blattes *B*, lag, wieder in Niederblätter eingehüllt, der Vegetationspunkt. Als ich auch dieses wegschnitt, vermochte ich kein weiteres Blatt mehr zur Entwickelung zu bringen, obgleich ich die Pflanzen in ein Warmhaus von durchschnittlich 20° C. stellte. — Als gleich bedeutend mit dem Abschneiden des Hauptsprosses erwies sich das Abnehmen der schützenden Tegmente zu Beginn des Winters. Die Sprosse verfaulten dann und eine der Knospen *A* trieb aus.

Kehren wir wieder zu dem Verhalten des Hauptsprosses zurück, nachdem wir die Achselknospen, um nicht den Zusammenhang zu stören, vollständig abgehandelt haben. Wir haben oben bereits den morphologischen Aufbau der stärkeren Knospen kennen gelernt, hingegen noch nicht näher die schwächeren betrachtet. Diese verhalten sich wie die Achselknospen der obersten Niederblätter in den schon geschilderten. Es treibt nämlich nur ein Blatt aus, während der Vegetationspunkt ruhend bleibt und erst ein Jahr später sich weiter entwickeln kann.

1) Es ist also auch hier wie bei Berberis ein Niederblatt zu einem Laubblatte ausgewachsen. Für krautige Gewächse liegen meines Wissens keine derartigen Beobachtungen bis jetzt vor.

Gehen wir jetzt zur Entwickelungsgeschichte der Laubblätter über.

Der ursprünglich vorhandene Blatthöcker teilt sich zunächst durch Anlage von zwei Seitenhöckern. Jede dieser Anlagen für die Fiederblättchen erster Ordnung wiederholt dann diesen Process, so dass nun neun Höcker vorhanden sind. An unserer Skizze (Fig. 10), die aus dem Sommer stammt, können wir die gegenseitige Orientierung derselben sehen. Von den Seitenfiedern zweiter Ordnung erblicken wir jedesmal nur zwei Höcker, weil der dritte ziemlich genau von dem entsprechenden anderen seitlichen verdickt wird. Schon hier ist also ähnlich wie bei Mahonia einmal eine Faltung des ganzen Blattes in der Mitte, sodann noch eine bei jedem Teilblättchen vorhanden. Am Grunde beginnen sich die Haare auszubilden.


Fig. 10.

Nun kann sich dieser Teilungsprocess für die Fiedern zweiter Ordnung wiederholen und werden so Fiedern dritter Ordnung entstehen. — Die Blattentwickelung geht dabei überall von der Spitze nach der Basis zu, während sie bei Mahonia gerade umgekehrt verlief. Und wenn wir damals ein racemös-eoclades Wachstum nach Prantl (47) haben, so müssen wir es jetzt als cymös-eoclad bezeichnen; das einzelne Teilblättchen entwickelt sich weiterhin von unten nach oben.

Alle Blättchen sind in einem so frühen Stadium in der Knospe aufrecht; das mittlere Blatt ist ferner allein symmetrisch, die beiden seitlichen sind dagegen asymmetrisch der Art, dass jedes Mal die untere Blatthälfte, also links die linke, rechts die rechte größer als die andere ist.

Dass die Blätter in der Knospenlage gefaltet sind, haben wir bereits erfahren, es bleibt noch übrig, hinzuzufügen, dass mit dem Größerwerden eine eigentümliche Rollung der Blattränder eintritt, wie es uns Fig. 11 zeigt: eine symmetrische bei der Mittelfieder (*a*), eine asymmetrische bei jeder Seitenfieder (*b*), da die nach innen gekehrte kleinere Hälfte weit stärker gekrümmt ist als die äußere größere.

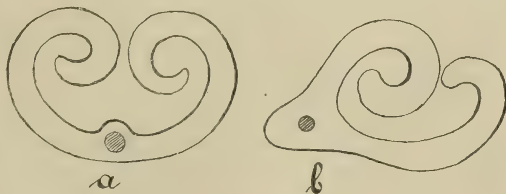


Fig. 11.

Kurze Zeit vor dem Durchbrechen der Knospen durch die Erde erfolgt als eine besondere Schutzvorrichtung eine starke Biegung des Hauptsprosses (ein wenig oberhalb seiner Mitte), resp. des allein vorhandenen Blattstiels. Das geschieht immer noch unter dem Schutz der Tegmente. Der Blütenstand sowie die jungen Blättchen würden durch die entgegenstehenden Erdschichten sehr leicht verletzt werden, und wird dies, falls

der Stamm zuerst aus dem Boden tritt, natürlich verhindert. Die Infloreszenz ist ja freilich schon durch das umhüllende Blatt und die dicht stehenden Haare geschützt, doch könnten (s. a. Areschoug 60) auch Erdpartikelchen zwischen Blatt und Blütenstand eindringen.

Sowie die Sprosse aus der Erde hervorgelangt sind, wird die Krümmung ausgeglichen, auch die Haare gehen bald zu Grunde, da sie nicht mehr gebraucht werden. Wie Areschoug schon sah, geschieht dies früher am Stengel als an den Blattstielen.

Die Niederblätter werden z. T., wenigstens die beiden obersten, auch bei der Streckung des Hauptstammes über die Erde gebracht; sie müssen dabei immer noch ein nachträgliches Wachstum zeigen, wenigstens maß ich am 15. April bei einigen eine Länge von 20 mm (im Herbste betrug die Länge der ganzen Knospe nicht mehr als 10 mm). Nach einer gewissen Zeit sterben die Bracteen ab.

Die Entfaltung des Laubblattes erfolgt nun recht schnell; dabei entfernen sich die beiden seitlichen Fiedern jedesmal von der mittleren ein wenig nach unten, worauf die Aufrollung der Ränder bei jedem Teilblättchen vor sich geht. Ich sah diese meist von unten, zuweilen aber auch von oben beginnen. Eine ganz leichte »Kahnform« der Spreite bleibt meist noch einige Zeit erhalten.

Das Längenwachstum der oberirdischen Sprosse hat in ziemlich kurzer Zeit, bei der Mehrzahl schon Anfang Mai, sein Ende erreicht. Im allgemeinen nicht über 30 cm hoch werdend, erreichen manche auch größere Dimensionen, wie mir namentlich ein im Münchner Herbarium befindliches 58 cm hohes Epimedium alpinum bewies. Dass viele Sprosse nur klein bleiben, ist selbstverständlich.

Bei dem Bau des Stammes fällt uns eine Ähnlichkeit mit einjährigen Zweigen von Berberis sofort auf. Auch hier liegt 3—4 Reihen unterhalb der Epidermis ein überall geschlossener Sklerenchymring, dessen mechanische Bedeutung wir schon oben besprachen.

Die Gefäßbündel, 18—30 an Zahl, sind von zweierlei Art, die größeren zeigen ungefähr einen Längsdurchschnitt von 0,45 mm, die kleineren von 0,15—0,30 mm. Erstere liegen etwas weiter nach innen als letztere, außerdem stehen beide meist abwechselnd und kann man so zwei in einander eingreifende Kreise konstruieren[1]).

Die Blattstiele bieten, was ihren anatomischen und mechanischen Bau anlangt, ziemlich dieselben Verhältnisse wie der Stamm; vor allem ist der Sklerenchymring auch hier überall geschlossen. Nur sind die Gefäßbündel, namentlich in den Blattstielen der Blättchen 2. Ordnung kleiner, sie betragen nur 0,15—0,26 cm im Längsdurchmesser, so dass der Unterschied

1) Um die Stärke der Biegungsfestigkeit zu prüfen, verfuhr ich wie oben bei Berberis. Ich durfte wohl auch hier den Typus des »Hohlcylinders« wieder trotz der geringen Abweichung durch die vorspringenden Bündel annehmen.

zwischen kleineren und größeren Bündeln immer mehr verschwindet. Bei den Stengelblättern macht sich nun eine leichte Abplattung an der nach dem Hauptstamm gerichteten Seite bemerkbar, wodurch dann auch eine kleine Verzerrung des »Hohlcylinders« erfolgt.

Überall, wo ein Stiel an einen anderen nächst höherer Ordnung ansetzt, befindet sich noch eine besondere mechanische Vorrichtung: denn jeder der 3, in einem Winkel von 120° zu einander stehenden Teilstiele ist an seinem Ende collenchymatisch verdickt. Solange sie sich noch im Wachstum befinden, vermögen sie sich an dieser Stelle senkrecht aufzurichten, falls der Hauptstiel, an dem sie sitzen, in horizontaler Lage fixiert wird. Darin liegt, ähnlich wie bei den Gramineen-Knoten, die biologische Bedeutung dieser Collenchympartien.

Wir kämen jetzt zur näheren Betrachtung der ausgewachsenen Laubblätter, die, wie wir schon sahen, doppelt bis dreifach gefiedert sind. Die Stipularbildungen lassen sich jetzt deutlicher erkennen als in der Knospe, und finden wir einen gewissen Unterschied zwischen den grund- und stengel-ständigen Blättern. Bei ersteren ist nämlich ein häutiger Saum, wie bei den Tegmenten, sehr schön ausgebildet, während letztere nur zwei kleine laterale Stipeln ohne Saumbildung aufweisen.

Die dichte Behaarung der Blätter geht im Alter fast völlig verloren, nur an den angeschwollenen Basen der Teilstiele bleibt sie stets erhalten. Damit hängt auch zusammen, dass die Spreiten in ihrer Jugend ziemlich schwer benetzbar sind, da die Haare das Haften der Tropfen verhindern. Alle ausgewachsenen Blätter werden demgegenüber leicht benetzt, da irgend welche Wachsauflagerungen fehlen.

Ferner ändert sich mit dem Alter auch die Consistenz der Spreite, die im Anfange ziemlich dünn (0,13—0,15 mm, wovon etwa 0,11—0,12 auf das Assimilationsgewebe fallen) ist, später aber fester bis oft lederig wird (gegen 0,20 mm dick). Einige Exemplare des Berliner Herbariums zeigten mir auch in jungem Zustande schon lederige Blätter. Es müssen dies meines Erachtens Formen sein, die an sonnigen oder trockneren Standorten gewachsen sind (so in einem Falle z. B. in Unterkrain, auf Anhöhen bei Runckenstein).

Wie die Consistenz, so wechselt auch die Form der Blätter, oft selbst am selben Rhizom. So war das Blatt des Inflorescenzstieles bei einem Exemplar des Münchner Herbars ganz normal ausgebildet (Fieder: 38:24 mm

---

Wir hatten $f = \frac{l P r}{\pi (r^4 - \varrho^4)}$ und fand ich (bei $l = 50$ mm, $r = 0{,}80$, $\varrho = 0{,}5$ mm, $P = 165\ g$) $f = 4{,}870 \frac{kg}{m^2}$. Ein anderer Fall ergab ($l = 25$, $r = 0{,}9$, $\varrho = 0{,}5$ mm, $P = 3[illegible]0\ g$) $f = 4{,}5 \frac{kg}{mm^2}$. — Wir werden sehen, wie das an gleichen Standorten lebende Podophyllum eine viel geringere Bruchfestigkeit besitzt.

groß), während die Teilblätter des Blattes B fast rund (17:20 mm) waren, außerdem war ihr Blattrand ungezähnt und besonders stark verdickt.

Die Zahl der Spaltöffnungen, die nur auf der Unterseite liegen, ist recht groß, gegen 300—350 auf 1 qmm; dabei ist ihre Verteilung sehr unregelmäßig.

Anatomisch wäre noch zu erwähnen, dass dem Blatte die Pallisadenzellen fehlen, was bei Schattenpflanzen allgemein zutrifft, doch waren auch die Sonnenformen, die wir gleich besprechen wollen, noch nicht bis zur Ausbildung von solchen gelangt. Ferner ist eine stark entwickelte »Randleiste« wieder vorhanden, die wie bei Berberis in die einzelnen Zähnchen ausspringt. Citerne behauptet, dass dieses »faisceau fibreux« »sans faisceau fibreux (soll wohl heißen »libéro-ligneux«) enclavé« sei, also sich darin abweichend von Berberis und Mahonia verhalte. Bei Betrachtung eines Blattquerschnitts scheint Citerne recht zu haben. Längsschnitte durch den Blattrand zeigten auch hier ein, wenn auch nur schwaches, Gefäßbündel mit Spiralgefäßen.

Betreffs der Nervatur wäre noch zu sagen, dass der Mittelnerv besonders stark ausgebildet ist. 3—5 Gefäßbündel, umgeben von Sklerenchympartien, reichen bis dicht an die obere Epidermis, während sie die untere nicht berühren. Die Seitennerven, die sich schon an der Basis vom Hauptnerv abzweigen, sind etwas bogenförmig gekrümmt, im übrigen ist die Nervatur camptodrom mit Ausläufern in die Zähne der Randleiste wie bei Berberis[1]).

Die Laubblätter halten mit ihrem frischen Grün, oft mit Rot untermischt, bis weit in den Herbst hinein vor; die vertrockneten Blätter sind zum großen Teil noch vorhanden, wenn im folgenden Frühling bereits die ersten neuen Sprosse austreiben.

Epimedium alpinum ist, wie auch aus der ganzen Beschreibung der Blätter hervorgeht, eine typische Schattenpflanze. Nur haben wir einen Fall erwähnt, bei dem wahrscheinlich bis zu gewissem Grade eine Anpassung an sonnigere Plätze erfolgt ist.

Im hiesigen botanischen Garten findet es sich seit Jahren (außer an einem schattigen Standorte) auch an einer Stelle, die eine der sonnigsten des ganzen Gartens ist.

1) Bei Prüfung der »Zugfestigkeit« der Blätter, die auf dieselbe Weise vorgenommen wurde wie bei Berberis, ergab sich 1) falls die Mittelrippe in dem zu prüfenden Blattstreifen enthalten war (bei $a = 5$, $b = 0{,}15$ mm, $P = 180$ g ($f = 240 \frac{g}{m^2}$ 2) falls der Streifen seitlich von der Mitte gerichtet war (bei gleichem a u. b, $P = 115\,g$) $f = 153 \frac{g}{m^2}$; 3) falls der Streifen quer geführt war (bei gleichem a und b, $P = 105$) $f = 140 \frac{g}{m^2}$.

Bereits Ende April, also etwa einen Monat nach dem Hervortreten der Sprosse über die Erde, begannen sich hier auch Verschiedenheiten von dem normalen Schattentypus zu zeigen. Am 1. Mai besaßen die in der Sonne gewachsenen Sprosse eine durchschnittliche Höhe von 12 bis höchstens 18 cm, während am gleichen Tage die Schattenformen, die ungefähr zu gleicher Zeit ans Licht gekommen waren, bereits durchschnittlich 25 cm maßen. Die Blattlamina der Foliola ist in der Sonne schwächer entwickelt (etwa 2:1 cm groß) gegenüber der Größe bei den Schattenpflanzen (4,3 : 2,6 cm!). Vor allem beginnt an ersteren bereits eine Tendenz hervorzutreten, die typische horizontale Stellung der Blätter aufzugeben und in eine Mittelstellung zwischen horizontal und vertical überzuführen.

Stahl (89 p. 167) macht ähnliche Angaben über Epimedium-Exemplare, die gleich den unseren an sonnigen Standorten gewachsen waren. Er hebt hervor, dass die eben besprochene Änderung in der Blattausbreitung »durch stärkere Verlängerung der Stieloberseite« hervorgerufen wird. — Sehr bald begannen nun die Blätter z. T. wie versengt zu erscheinen, eigenartige Auftreibungen und Buckel, die von Stahl nicht erwähnt werden, treten hervor. Das Chlorophyll beginnt zerstört zu werden, das schöne saftige Grün der Schattenpflanzen wird hier fahl. Auch Stahl hebt hervor, »dass das missfarbige Aussehen auf einen krankhaften Zustand deutet«. — Im Verlaufe des Mai gingen diese Erscheinungen weiter vor sich. Sie setzten immer mit der Buckelung ein, dann wurde das Chlorophyll angegriffen und schließlich trat Bräunung der Membranen ein. Dieses »Verbrennen« durch die Sonnenhitze nahm zumeist vom Rande nach der Mitte zu seinen Fortgang.

Neben diesen in allmählichem Absterben begriffenen Exemplaren hatten sich jedoch auch eine Anzahl entwickelt, die es bis zu einer Höhe von über 20 cm brachten und ziemlich gesund aussahen. Es waren dies einmal die, welche rechtzeitig eine möglichst verticale Stellung der Laminae angenommen hatten, dann aber auch die später aus der Erde getretenen, die somit während ihrer Entwickelung einen Schatten durch die älteren Blätter genießen konnten.

Eine anatomische Veränderung des Stammes und der Blätter war bei den Sonnenpflanzen gegenüber der Schattenform nicht zu bemerken. Nur war die Zahl der Spaltöffnungen an den Blättern größer geworden. Sie betrug 5—600 auf 1 qmm. Ich erkläre mir dies dadurch, dass die Anlage derselben zu einer Zeit im Frühjahre geschieht, wo der sonnige Standort noch ohne Einfluss ist, die Zellen bleiben im entwickelten Blatte aber kleiner als im Schattenblatte, daher fallen mehr Spaltöffnungen auf einen qmm. Bei Berberis war mit der vermehrten Feuchtigkeit auch die Zahl der Stomata gestiegen! Es zeigt sich auch hier wieder die zuerst von Stahl bemerkte Thatsache, dass Sonnenpflanzen sich viel leichter an Schatten und Feuchtigkeit anpassen können als umgekehrt.

Der Blütenstand ist bei Epimedium, wie wir oben sahen, terminal, wird aber schon frühzeitig durch das Laubblatt zur Seite gedrängt. Zuweilen kann der Hauptstamm aber auch 2 Laubblätter besitzen und dann noch in der Achsel des obersten eine weitere Infloreseenz bilden. — Wie bei Berberis wird diese meist als »Traube mit Endblüte« betrachtet; wir werden nach den obigen Ausführungen auch hier lieber ein Pleiochasium annehmen. Dieses hat seine Glieder in $^2/_5$-, zuweilen auch in $^1/_3$-Spirale angeordnet. Die Seitenäste sind häufig noch dichasial, manchmal auch pleiochasial verzweigt. Die Endblüte jedes Zweiges öffnet sich gewöhnlich zuerst, ohne dass dies, namentlich für die Hauptachse, eine absolute Regel ist.

Die Inflorescenz ist anfangs gekrümmt, später aufrecht, die zugehörige Achse bei einem ungefähr gleichen anatomischen Bau wie der Stamm unterhalb der Blattinsertion hier fast gar nicht biegsam[1]). Besondere Vorblätter fehlen der Inflorescenz oder den Einzelblüten im Gegensatz zu dem Verhalten der meisten Arten von Berberis und Mahonia.

Die Blüten werden bereits recht früh im Herbste angelegt, und zwar in normaler Weise die Kreise von außen nach innen fortschreitend, die Glieder jedes Kreises aber gleichzeitig (s. Payer 46). Die Sepalen und Petalen sind anfangs gegenüber den Antheren von recht geringer Größe. Das Diagramm ist $K2+2+\cdot\cdot\ C2+2\ A2+2\ G1$[2]).

Die Blüten öffnen sich kurze Zeit nach Heraustreten der Knospe aus der Erde. Kelchkreise sind stets mehrere (meist 4) vorhanden, doch bleiben nur die beiden innersten zur Blütezeit erhalten. Diese sind rot und zum Schauapparat ausgebildet. Es folgen die 2 Petalencyclen, die wie bei Berberis mit Nectarien versehen sind. Während Prantl (23) natürlich auch hier diesen Kreisen die petaloide Natur abstreitet, und Knuth (73) sie sogar als »Nebenkrone« (!) ansieht, nehmen wir aus den bei Berberis angeführten Gründen auch hier echte Kronblätter an. Gleicher Ansicht mit uns ist wieder Göbel (12, p. 431).

Ein besonders eigenartiges Verhalten zeichnet die Petalen von Epimedium vor allen übrigen Berberidaceen aus. Sie sind nämlich zu einem »Sporn« ausgewachsen, in dessen Hintergrund sich das Nectariengewebe befindet; das ganze Blatt bekommt dabei etwa die Form eines Füllhorns. Die Nervatur ist ähnlich wie bei Berberis und Mahonia. Wir haben einen ziemlich unverzweigten, bis zum Grunde des Sporns und an der entgegengesetzten Seite bis zum Rande laufenden Mittelnerv und 2 reich verzweigte, sich schon an der Basis von ersterem trennende Seitennerven.

---

1) Als eine Schutzvorrichtung gegen unberufene Gäste, die zu den Nectarien der Petalen wollen, sind nach Ludwig (78. p. 230) die Drüsenhaare der Blütenstiele anzusehen, die durch Klebrigmachen der letzteren eine Art »Leimspindel« vorstellen.

2) Die Endblüte ist wieder zuweilen 5-zählig, und erklären wir das Diagramm in diesem Falle am besten wieder mit Fortlaufen der $^2/_5$-Spirale. Citerne sah auch Blüten, in denen nur zwei äußere Kreise 5-, die anderen 2-zählig waren.

Diese laufen nicht bis zum Grunde des Füllhorns durch, sondern, je weiter die Seitenzweige nach außen sind, desto eher biegen sie unter einem scharfen Winkel um und gelangen auch auf die obere Seite des Sporns. Die Nervatur ist also durch die so eigenartige Form des Blattes nicht beeinflusst worden.

Die Antheren sind ziemlich groß im Gegensatz zu der Länge der Filamente. Die Aufstäubung erfolgt nach Wydler (92) sehr regelmäßig der Art, dass zuerst die beiden Stamina des äußeren Kreises successive, dann ebenso die des inneren Paares folgen.

Das Carpell, das einen kurzen Griffel und eine trichterförmige Narbe besitzt, steht fast immer diagonal. Die Placenta geht längs der ganzen Bauchnaht und trägt in zwei Zeilen eine Menge Samenknospen, die von oben nach unten angelegt werden. — An dem Fruchtknoten sehen wir zwei Nähte, einmal an der Placenta, dann auch gerade gegenüber auf der Dorsalseite. Morren und Decaisne, die ersten Monographen der Gattung Epimedium, fanden darin einen Grund, zwei Carpellblätter anzunehmen, doch hat bereits Baillon (1, p. 276) die Irrigkeit dieser Ansicht gezeigt. — Die beiden durch die Furchen abgegrenzten Teile sind an Größe verschieden; der größere ventrale, der sich in den Griffel verlängert, wird von einem sich vielfach verästelnden großen Nerven durchzogen, während der andere 2—3 von einander unabhängige kleinere aufweist. — Die Frucht ist eine Kapsel.

Blütenbiologisch ist Epimedium alpinum von Löw (77) näher untersucht worden. Nach ihm muss man zwei Perioden in der Blütezeit unterscheiden; in der ersten liegen die vier Kronblätter einer aus den vier Stamina gebildeten Pyramide so dicht an, dass die besuchenden Insecten nur zwischen dem Griffel und den Stamina eindringen können. Da die Blüten proterogyn sind, sind die Narbenpapillen zu dieser ersten Periode schon gut entwickelt, während die Antheren noch geschlossen bleiben. Die Narbe wird daher mit dem Pollen von früher blühenden Exemplaren befruchtet.

Die zweite Periode zeigt ein entgegengesetztes Verhalten: Die Petalen sind weit auseinander gerückt, so dass der Zugang zum Nectar enthaltenden Sporn offengelegt ist. Die Insecten werden nun zwischen Stamina und Petalen zum Honig zu gelangen versuchen. Hierbei beladen sie sich mit Pollen, ohne aber an die Narbe derselben Blüte zu kommen, und können nun eine andere jüngere beim Weiterfliegen befruchten[1]).

Es gelang mir nie, reife Früchte zu erzielen. Um zu sehen, wie weit die Samenanlagen sich entwickelt hätten, ob überhaupt Befruchtung stattgefunden, fixierte ich die Ovula in Flemming'scher Flüssigkeit, um sie dann

---

1) Knuth gelang es zu sehen, dass unsere Honigbiene die Befruchterin von Epimedium ist, doch kann auch Autogamie stattfinden.

nach der üblichen Paraffinmethode mit dem Microtom zu schneiden. Es ergab sich mir, dass zwar bei sehr vielen der Eiapparat, die Antipoden[1]) und der secundäre Embryosackkern vollkommen unverändert, bei anderen aber doch eine Reihe Teilungen von der befruchteten Eizelle ausgeführt waren. Dass es zur Befruchtung gekommen war, darf daher nicht bezweifelt werden; vielleicht ist aber das Abfallen vor der Reife dadurch bedingt, dass Autogamie stattgefunden hatte.

Reife Samen bekam ich nicht zu Gesicht, sie sollen (Baillon s. p. 287) einen »als Flugorgan« ausgebildeten Arillus besitzen. Seine Entstehung durch Hervorwuchern eines anfänglich kleinen Vorsprungs in der Nähe der Anheftestelle der Samenanlage, ebenso sein weiteres Wachsen, bis er schließlich das Ovulum umhüllte, ließ sich jedoch schon gut bei den mir zur Verfügung stehenden Stadien feststellen[2]).

Der Embryo ist nach Citerne im reifen Samen sehr klein, die Cotyledonen sind ein wenig auseinander gebogen.

Eine biologisch interessante Eigenschaft der Samenschale wird von Citerne p. 51 angegeben. Wenn dieselbe mit Wasser in Berührung kommt, sieht man die Außenseite sich bedecken »de petites fibrilles, visibles à l'œil nu, allongés dans le sens longitudinal, et présentant chacune la longueur d'une cellule de cette assise«. Unter diesen Fibrillen finde man zwei Sorten: »les unes incolores et transparentes représentant la paroi externe de la cellule détachée dans toute la longueur, les autres, de même longueur, mais d'une coloration brune, les seules visibles à l'œil nu, et qui représentent le contenu de la cellule qui s'est échappé après la séparation de la paroi«.

Derartige verquellende Membranen besitzen ja viele Samen; ich brauche nur an die Familie der Cruciferen zu erinnern.

Epimedium alpinum wächst in schattigen und meist feuchten Wäldern auf Kalk in den österreichischen Alpenländern und Oberitalien. Im übrigen scheint die Pflanze nur eingeschleppt zu sein; Franchet (10) erwähnt sie aus Belgien, England und den Vogesen. Bekannte derartige Standorte in Deutschland sind schon seit Jahren: Königsthal bei Danzig, Schlosspark zu Charlottenburg, Neuwerk bei Schleswig etc. — Erwähnt mag zum Schlusse noch werden, dass eine mit weichen Haaren bedeckte Form als E. alpinum b. pubigerum DC. an gleichen Standorten wie die Hauptform auf der Balkanhalbinsel und in den Kaukasusländern vorkommt. Nichts weiter

1) Die Antipoden waren stets besonders groß ausgebildet. Dasselbe erwähnt Andrews (93) für Jeffersonia. Für die nahverwandte Familie der Ranunculaceen ist dies gleichfalls vielfach beschrieben. Vielleicht ließen sich auch solche Merkmale mit der Zeit systematisch verwerten.

2) Auffallend war mir, dass die Zellkerne fast ohne Ausnahme an der inneren Wand lagen. Leider konnte ich wegen fehlender älterer Stadien nicht untersuchen, ob diese Position vielleicht mit Wandverdickungen etwas zu thun hat.

als Gartenformen scheinen die buntblättrigen E. rubrum und E. concinnum Vatke zu sein.

Die ersten Einteilungen der Gattung Epimedium, wie sie von MORREN und DECAISNE 1834 oder von BAILLON 1861 versucht waren, gründeten sich darauf, dass die Länge des »Sporns« ein Unterscheidungsmerkmal der einzelnen Arten sein sollte. Nachdem man dieses aber als zu schwankend erkannt hatte — so wurden bei E. Muschianum Morr. et Decn. Fälle beobachtet, in denen der Sporn ganz fehlte (44) —, war es FRANCHET, der 1886 in einer Monographie der Gattung davon ausging, dass die Zahl der Blätter des blütentragenden Sprosses von Wichtigkeit für eine systematische Einteilung wäre. Es ist dies ein morphologisch besser begründetes Merkmal, als die bis dahin angegebenen es waren, da bei jeder Art die Zahl der Stammblätter ziemlich constant ist, trotzdem auch hier, aber sehr selten, Abweichungen von der Regel vorkommen. Das Aussehen des »Sporns« wurde von FRANCHET erst in zweiter Linie in Betracht gezogen.

Es würde wie bei Berberis und Mahonia zu weit führen, wenn wir uns auf eine Beschreibung der einzelnen Species einlassen wollten. Für unsere Zwecke genügt es, wenn wir von den FRANCHET'schen Sectionen I. Phyllocaulon, II. Gymnocaulon, III. Vancouveria je eine Species genauer betrachten und die übrigen an diese anschließen.

b. Die übrigen Arten von Epimedium: Sectio Phyllocaulon.

Zu dieser Gruppe gehört die große Mehrzahl der Epimedium-Arten; wir haben soeben E. alpinum eingehend geschildert und wollen wir von der Menge der übrigen nur weniges noch hervorheben.

Da ist einmal von Interesse ein Fund von MARCHAND (44), der bei E. Muschianum Morr. et Decn. eigenartige Abnormitäten der Blüten beobachtete. Es fand sich nämlich außer »spornlosen« Petalen eine recht große Anzahl Carpelle in fast jeder Blüte eines Stockes entwickelt. Und zwar war vor jedem Stamm eine »petit axe surbaissé, autour duquel sont implantés de deux à quatre pistils plus ou moins régulièrement conformés«. Wären nun alle Carpelle ausgebildet worden, hätten sich 16 überzählige finden müssen, doch war dies nie der Fall, 9 war die Höchstzahl, abwärts alle Zwischenglieder bis 2.

Die meisten dieser Carpelle waren steril, doch konnten auch alle fertil sein. Häufig waren die Fruchtblätter auch nicht ganz verschlossen, und die Öffnung entweder an der Placenta lag, oder — und dies wäre eine große Abnormität — an der entgegengesetzten Seite; sie war ferner in der oberen wie in der unteren Hälfte möglich. Der Zufall führte MARCHAND weiterhin auch Carpelle vor Augen, die 2fächerig waren mit axiler Placentation.

Nach der oben angegebenen Stellung dieser Achsen müssten wir sie

fast als Achselsprosse der Stamina auffassen[1]; ganz ähnliche Verhältnisse hat Penzig (21 p. 294) übrigens bei Dianthus sinensis L beschrieben. Doch scheint mir noch eine genauere Untersuchung geboten. —

In blütenbiologischer Hinsicht muss nach Löw (77) noch erwähnt werden, dass innerhalb der Section eine Verkürzung wie eine Verlängerung des Sporns gegenüber dem von E. alpinum eintreten kann. So haben letzteres z. B. E. macranthum Morr. et Decn. und E. violaceum Morr. et Decn.; hier ist die Honigbergung somit viel weiter vor sich gegangen. Es hängt dies wohl mit den Besuchern, die wahrscheinlich langrüsselige Apiden sind, zusammen.

Mit der größeren Ausbildung des Sporns parallel läuft auch »eine Vergrößerung der Plattenteile der Petalen, die sich mehr und mehr als Schutzhülle der Staubgefäßpyramide ausbilden und schließlich den pollenerzeugenden Apparat bis auf einen schmalen Zugang von oben völlig einschließen. Das den Narbenkopf tragende Griffelende wird bei den Arten mit kurz ausgesacktem Honigblatt von den Antheren überragt, während das Umgekehrte bei den langgespornten Blüten eintritt«. —

Eingehender wollen wir von der Section nur noch das früher auch zum Typus einer eigenen Gattung gemachte Epimedium diphyllum Lodd. (= Aceranthus diphyllus Morr. et Decn.) besprechen. — Der ganze Habitus ist ähnlich dem von E. alpinum, nur ist die Pflanze in allen Teilen zarter. Das Rhizom ist ungemein reich verzweigt und bewurzelt, dabei sind die einzelnen Sympodialglieder sehr kurz. —

Die entwickelten Blätter sind für gewöhnlich nur einfach gefiedert; Citerne hat ausnahmsweise auch Fiedern II. Ordnung gesehen. Eigenartig ist nun an ihnen — und daher rührt auch der Name — dass immer nur 2 Teilblättchen vorhanden sind, trotzdem, wie das Studium der Blattentwicklung beweist, jedesmal 3 ursprünglich angelegt werden. Doch entwickeln sich nur immer die beiden seitlichen weiter. Ein Exemplar des Heidelberger Herbars (gesammelt von Hofmeister Mai 1844 im botanischen Garten zu Dresden) zeigte mir die interessante Thatsache, dass ein grundständiges Blatt eines Stockes, dessen Blätter im übrigen zweiblättrig waren, alle 3 Teilblättchen ausgebildet hatte. Allerdings waren dieselben von recht ungleicher Größe, das ganze Blatt überhaupt sehr klein geblieben, die Maße waren folgende:

ein normales Blatt, unter dem Blütenstande am Stengel inseriert: Länge der beiden Teilblättchen in der Mittelrippe 24, Breite 20 mm.

das dreiteilige Blatt: Größe der beiden seitlichen Fiedern 10:10 und 9:9 mm, beide sehr asymmetrisch, Größe des mittelsten Blättchens 5:3,5 mm, symmetrisch.

---

1) Eichler (31) erklärt nur, ihm sei die Beschreibung Marchand's nicht recht verständlich geworden.

Die Zahl und Stellung der Blätter ist verschieden: gegenüber dem gewöhnlichen Falle, wonach wir 1 stengelständiges Blatt haben, treten auch wie bei E. alp. 2 auf. Mitunter fehlen sie aber auch vollständig, mithin die zu mehreren entwickelten grundständigen Blätter diese dann ersetzen.

Die Stipulae sind typische »adnatae« und zwar in ziemlicher Größe, 4 mm lang.

Das Blatt von E. diphyllum ist noch dünner als das von E. alpinum; jüngere messen oft nicht mehr als 0,12 mm, bei älteren konnte die Dicke aber 0,20 mm betragen. Sehr selten sah ich die Blätter lederartig, so z. B. einige aus dem Münchner Herbar. — Die Hauptabweichung unserer Species von allen übrigen, worauf die Gattung Aceranthus begründet war, liegt darin, dass die Petalen normal nie Spornbildung zeigen. Doch wies Baillon (1) nach, dass viele Übergänge zwischen E. diphyllum und den gespornten Arten vorhanden sind, und Franchet (10) sah »rarissime in floribus quibusdam petala 1 vel 2 calcare longiusculo aucta«, so dass sich die Gattung Aceranthus nicht mehr halten ließ. —

Die Pflanze wächst in feuchten Bergwäldern (namentlich Nadelwäldern) Japans und zwar wohl oft in sehr tiefem Schatten. Häufig beobachtete ich nämlich an Herbarexemplaren starke Etiolementserscheinungen: die Stengel waren sehr verlängert, Blätter und Blüten klein geblieben.

Während E. diphyllum außer dem einen besonders erwähnten Falle stets mit 2teiligen Blättern angetroffen wurde, giebt es unter den verwandten Epimedien solche, die normal 3teilige, nur zuweilen 2teilige Blätter besitzen. So war dies der Fall bei einem Epimedium des Münchner Herbars, als Aceranthus sagittatus oder Ac. Ikarisoio bezeichnet. Hier hatten von den 3 Blattfiedern I. Ordnung zwei 3 Fiederblätter II. Ordnung und 1 nur 2; außerdem waren die Petalen ohne Sporne, also genau wie bei E. diphyllum (Prantl hatte dazu geschrieben: »Ist sicher ein Epimedium aus der Gruppe des E. macranthum, mit abnormen Petalen«).

c. Epimedium: Sectio Gymnocaulon[1]).

Als Typus mag uns E. pinnatum Fisch dienen. — Die unterirdischen Teile unterscheiden sich nicht wesentlich von E. alpinum, nur ist das Rhizom etwas dicker als dort und mit zahlreicheren und fleischigeren Bracteen besetzt. Die Wurzeln sind reichlich vorhanden und stark verästelt und haben eine Länge bis zu 15 cm und darüber. Die Winterknospen weisen außer einer wechselnden Anzahl von Bracteen eine Reihe Laubblätter (4—6) auf und dann folgt erst terminal der Blütenstand. Der

1) Baillon hatte hierfür eine besondere Gruppe: »Dimorphophyllum« gemacht, zu der er E. pinnatum und die ihm nahestehenden Species brachte.

Hauptstamm selbst ist blattlos und rührt daher der Franchet'sche Name Gymnocaulon.

Die Stipulae sind wie bei E. alpinum deutlich vorhanden. Schon die Bracteen besitzen nach der Glück'schen Nomenclatur Stipulae laterales und bei den Laubblättern sehen wir dann häufig Zwischenformen zwischen stip. »laterales« und »adnatae«. Ihre Größe ist oft sehr beträchtlich, ich maß sie bis 15 mm Länge und 10 mm Breite. Häufig stoßen hinten die beiden Ränder der gesamten Stipel zusammen und bilden sich so förmliche Röhren, die das nächste Blatt einschließen. Dies kann so weit gehen, dass man zuweilen versucht ist zu glauben, es wären wieder Niederblätter zwischen den Laubblättern ausgebildet. — Achselknospen an den meisten Nieder- und Laubblättern vorhanden; natürlich wächst stets nur ein ganz kleiner Teil im gleichen oder folgenden Jahre aus.

Die wieder in $^2/_5$-Spirale stehenden Laubblätter sind entweder ebenso gefiedert wie bei alpinum oder auch nur ein Mal dreigeteilt, eine Erscheinung, die aber relativ selten auftritt. Sie variieren im übrigen sehr, selbst an demselben Rhizom. Ihre Farbe ist ein schönes Grün, bei alten außerdem häufig mit Rot untermischt. Bemerkenswert ist, dass die Blätter des Vorjahrs stets bis weit ins Frühjahr hinein grün bleiben und zur Blütezeit der Pflanze im April noch die alleinige Assimilation übernehmen. Die neuen Blätter erscheinen dann erst wieder im Laufe des Sommers.

Die Blattdicke ist größer als bei E. alpinum (0,23—0,25 mm). Überhaupt ist E. pinnatum mehr an Sonnenstandorte angepasst als die zuerst besprochene Species. Damit hängt wohl eine besondere Stellung der Blätter zusammen, die wir bei E. alpinum normal nicht finden. Sie zeigen nämlich eine Art »Napfbildung«, weisen also eine sehr stark »kahnförmige« Spreite auch im erwachsenen Zustand auf. Noch besser als bei der Hauptform kann man dies oft bei E. pinnatum var. colchicum Boiss. beobachten. Hatte ein Blatt etwa die Breite von 5 cm, so betrug die Entfernung der beiden Blattränder in Luftlinie gemessen z. B. nur 3,5 cm. Es sind aber Übergänge bis zur ebenen Gestalt vorhanden. Die tiefste Stelle des »Napfes« liegt zumeist nicht an dem Mittelnerv, sondern, veranlasst durch die Asymmetrie des Blattes, in einer schief zu ersterem verlaufenden Linie. Diese so gestalteten Blätter scheinen nun besser an die Insolation angepasst zu sein als die ganz flachen, weil bei ihnen stets ein Teil beschattet ist. Dazu kommt noch die, wie wir sahen, größere Dicke und lederige Beschaffenheit des Blattes. Niemals zeigten infolgedessen die Pflanzen das verkümmerte Aussehen wie die Sonnenformen von E. alpinum, auch wenn sie an der sonnigsten Stelle des Gartens wuchsen.

Von der Blütenregion ist kaum etwas Besonderes zu sagen. Die Verzweigung der Inflorescenz ist wie bei E. alpinum. Den vier als Schauapparat ausgebildeten Sepalen gehen 4—6 grünliche, schon früh abfallende Blätter voraus. Die innersten sind hier von schönem Gelb, werden im

Alter aber meist weiß. Der Sporn der Petalen ist sehr kurz, er krümmt sich niemals nach oben um. Die Größe der Kronblätter ist sehr gering im Vergleich mit den Kelchblättern (2,5 mm Länge gegen 7 mm).

Die ziemlich langen Stamina (6 mm) können infolge dessen nie von den Petalen überdeckt werden. Was Fruchtknoten und Frucht anlangt, zeigt E. pinnatum nichts Erwähnenswertes.

Die Pflanze wächst in Bergwäldern Persiens und des Kaukasus. — Dass E. Colchicum Boiss. nur eine Varietät von E. pinnatum ist, erwähnten wir schon, ebenso ist E. Perralderianum Coss., wachsend in schattigen Eichenwäldern Algiers, wahrscheinlich nur eine Abart von letzterem.

d. Epimedium hexandrum Hook. (= Vancouveria hexandra Morr. et Decn.).

ist der Typus für die dritte Franchet'sche Section. Die Pflanze ist das einzige Epimedium mit 3-zähliger Blüte, vermittelt also darin den Übergang zu den normal 3-zähligen Gattungen der Familie. Das Rhizom ist sehr dünn und reich bewurzelt; an der Basis des Blütenstandes sind stets mehrere Laubblätter vorhanden, der Hauptstamm ist blattlos wie bei pinnatum.

Die, wie überall, in $^{2}/_{5}$-Spirale stehenden Laubblätter sind zweimal zuweilen auch nur einmal dreigeteilt, die Teilblättchen oft breiter als lang (so z. B. 20 mm breit, 18 mm lang), ihre Dicke ist sowohl in der Jugend wie im Alter recht gering (wenigstens bei den allein gemessenen Culturexemplaren); ich fand nie mehr als 0,13—0,15 mm. — Pflanzen, die ich von den natürlichen Standorten gesammelt sah, hatten auch festere und dichtere Blätter.

Die Höhe der ganzen Pflanze kann die von E. alpinum übersteigen. So hatte ein Exemplar des Münchner Herbars eine solche von 67 cm!

Von den Blüten ist zu bemerken, dass die Zahl der Kelchblattkreise variieren kann: Bentham-Hooker geben 4—5, andere nur 2—3 an. — Petalen und Stamina sind, wie die 3-zählige Blüte erwarten lässt, in 6-Zahl da, bei ersteren fehlt der »Sporn«. Das Nectarium liegt, worauf Citerne schon hinwies, einmal in der Mitte »à la place de la fossette« an einer scharf umgrenzten Stelle, außerdem zeigt sich ein gleiches Gewebe noch an den beiden Seiten der Petalen. — Vancouveria wächst in feuchten Wäldern Californiens und der Insel Vancouver in der Nähe des Meeres[1]).

Alle anderen Epimedium-Arten sind gerontogäisch, sie erstrecken

1) Eine ganz nahe verwandte Species, die sich möglicherweise nur als Varietät herausstellt, ist von Calloni (109) als Vancouveria planipetala beschrieben worden. Sie unterscheidet sich von V. hexandra außer durch die sehr behaarten Blattstiele und den Mangel von Drüsenhaaren an Bracteen und Kelchblättern vor allem durch die »flachen« Petalen. — Sie wächst in schattigem Gebüsch bei St. Francisco.

sich über ganz Mittel-Asien (häufiger im japanisch-chinesischen Gebiet, nur eine Form: E. elatum im Himalaya) durch Iran und die Kaukasusländer nach Europa, mit einer Art, wie wir sahen, auch nach Nordafrika hinein.

5. **Leontice.**

a. Leontice Leontopetalum L.

Die Keimung der Samen braucht ziemlich lange Zeit, wie wir es auch bei Berberis und Mahonia sahen. Die dickfleischigen Cotyledonen, die im Samen in einander gefaltet sind, breiten sich schon während des Herausziehens aus dem Samen flach aus (s. a. Klebs 19 p. 607). Sie sind länglich-eiförmig, etwa 15 mm lang, 5 mm breit; sie bleiben im ersten Jahre die einzigen Assimilationsorgane, so weit ich nach zwei Keimpflanzen urteilen darf.

Die Wurzel besitzt, worauf auch Klebs (p. 598) hinweist, anfangs nur sehr wenige Wurzelhaare; in einer Correlation scheint damit zu stehen, dass ihr Wachstum sehr schnell verläuft. Bei einer Länge von 12 cm sah ich noch keine Anlage einer Nebenwurzel.

Die Entwickelung zur erwachsenen Pflanze kann ich aus Materialmangel leider nicht angeben. Besprechen wir daher gleich das fertig ausgebildete Gewächs:

An Stelle des kriechenden Rhizoms von Epimedium tritt eine Knolle, die etwa 10 cm breit, 12 cm lang, 8 cm dick ist. Wir sehen auf ihrer nach oben gekehrten Seite zahlreiche in $^2/_5$-Spirale stehende Schuppenblätter, aus deren Achseln häufig die oberirdischen Sprosse hervortreten. Die Wurzeln entspringen unterhalb von ähnlichen Bracteen von der unteren Hälfte ziemlich unregelmäßig. Wo keine Niederblätter entwickelt sind, findet sich die Knolle mit einer dichten Korkschicht bedeckt.

Die Knolle besitzt im oberen Teile nur wenig parenchymatisches Gewebe, der vielmehr fast ganz von den zahlreichen, unter einander sich mannigfach verschlingenden Gefäßbündeln eingenommen wird. Letztere sind umgekehrt nur in geringer Zahl im unteren Teile, der vermöge seiner dicht mit Stärke angefüllten Zellen als Speicherungsorgan gilt[1]).

Eine besondere Tiefenlage scheint für ein gutes Fortkommen von Leontice nicht notwendig zu sein, doch sind wohl die flach gepflanzten Exemplare besser daran als die tiefer liegenden, da hier der oberirdische Stamm ein weiteres Stück in der Erde zurückzulegen hat, bis er dieselbe durchbricht. Eine Regulation durch Bewegung der Knolle oder der Wurzeln ist jedenfalls nicht vorhanden.

Betreffs letzterer fällt übrigens auf den ersten Blick auf (s. a. Areschoug 60), dass stets einige direct nach oben gehen und im Gegensatz zu

1) Die Knollen enthalten Saponin und werden im Orient als Seife verwendet.

Epimedium auch ziemlich straff sind. Da mir nur eine einzige gut ausgetriebene Knolle zur Verfügung stand[1]), konnte ich natürlich keine größeren Experimente machen.

Die Winterknospen haben ihre Glieder in $^2/_5$-Spirale angeordnet; auf die Niederblätter folgen entweder nur eine Anzahl Laubblätter und der Vegetationspunkt wächst nicht weiter aus, oder aber außer den ersteren ein Stamm, der mit einer Inflorescenz abschließt und mehrere Laubblätter in verschieden hoher Insertion besitzt. Das Sympodium wird fortgesetzt aus der Achsel des obersten Niederblattes[2]), also wie bei Epimedium.

Die Sprosse und Blattstiele sind bei Sprengung der Knospe gekrümmt und treten zum besseren Schutze der Teilblättchen so durch die Erde. Zum Unterschiede von Epimedium erfolgt die Krümmung aber nicht mehr unter dem Schutze der Tegmente, sondern erst nach dem Auseinanderweichen derselben an der Spitze[3]).

Der Stamm, der eine Höhe bis $^1/_2$ m und mehr erreichen kann, ist etwas abweichend von Epimedium; einmal zeigt gleich der Habitus an, dass Leontice an anderen, sonnigeren und trockneren Standorten wächst, dann bieten sich auch in anatomischer Hinsicht anscheinend erhebliche Differenzen. So fehlt gleich der Sklerenchymring und dann sind die Gefäßbündel nach Monocotylenart angeordnet. Den genaueren Verlauf wollen wir erst bei Podophyllum besprechen, wo wir ähnliches finden werden, da bei Leontice wegen Materialmangels eingehenderes nicht festgestellt werden konnte. Baillon (3) macht genauere Angaben; zu bemerken ist, dass die äußersten kleinen die jüngsten Gefäßbündel sind, deren Citerne im ausgewachsenen Stamm insgesamt gegen 100 gefunden hat.

Die Blätter, deren Wachstum wie bei Epimedium im Gegensatz zu Mahonia cymös-eoclad ist, und deren Knospenlage genau das gleiche Verhalten mit der starken Rollung der Blattränder aufweist, sind oft nicht mehr als 2-fach deutlich gefiedert[4]); oft findet sich anstatt der Fiederung überhaupt nur Lappung. Besonders an den Stengelblättern, die sich schon durch den kurzen Stiel von den grundständigen unterscheiden, ist die Fiederung oft ganz unregelmäßig. So sind die Seitenfiedern zweiter Ordnung häufig sehr asymmetrisch, die correspondierenden Fiedern oder Lappen stehen sich durchaus nicht gegenüber. Einzelne sind auch zuweilen unter-

1) Von den i. g. 5 aus Erfurt bezogenen Exemplaren, war nur ein einziges (!) ausgetrieben.

2) So wenigstens nach Citerne, der gerade hier auf die Achselknospe näher eingegangen ist, trotzdem er bei anderen Gattungen fast nirgends sonst Angaben gemacht hat, wie das Sympodium fortgeführt wird. — Die einzige bei uns ausgetriebene Knolle trug keine Inflorescenz.

3) Dabei sind die ganzen Blättchen meist dunkelrot gefärbt.

4) Um noch die Stipeln zu erwähnen, mag gesagt sein, dass sie auf mächtigen blasig aufgetriebenen Scheiden zu beiden Seiten des Blattstiels als »stipulae laterales« ausgebildet sind.

drückt, wie z. B. an der mittleren Fieder zweiter Ordnung das nach oben zu gelegene dritter Ordnung (wenigstens scheinen mir Herbarpflanzen dies zu zeigen). Häufig haben auch die oberen Stengelblätter, aus deren Achseln übrigens Inflorescenzen entspringen können, nur die Endfieder schön entwickelt, während die seitlichen sehr klein geblieben sind, ja nicht einmal die Länge des Endblättchenstieles erreichten. Das am Stamme folgende Blatt kann aber die Seitenfiedern wieder gut entwickelt haben; eine gesetzmäßige Reduction ist somit nicht vorhanden[1]).

Die Structur der Blätter weicht aus biologischen Gründen sehr von denen von Epimedium ab. Sie sind dick und fleischig, im Durchschnitt 0,32—0,35 mm dick, wovon etwa 0,28—0,30 auf das Assimilationsgewebe fallen; die Stomata sind auf Ober- und Unterseite in ungefähr gleicher Anzahl, nur gegen 60 auf 1 qmm, also überaus gering.

Eine »Randleiste« fehlt fast ganz; im Hauptnerven kommt auch nur ein Gefäßbündel vor, im übrigen ist die Nervatur mit den bisher besprochenen Gattungen übereinstimmend. — Wasserbenetzbarkeit ist vorhanden.

Der Blütenstand, der terminal steht und außerdem noch axillär aus Stengelblättern hervorgehen kann, wird von uns am besten wieder als einfaches oder zusammengesetztes, oft ziemlich lockeres, Pleiochasium aufgefasst. Vorblätter fehlen. Die Blüte ist nach der allgemeinen Ansicht nach der Berberideenformel $K3+3\ C3+3\ A3+3\ G1$ gebaut, Citerne versucht sie jedoch auf die Formel $K2+2^2\ C2+2^2\ A2+2^2\ G1$ zurückzuführen. Mir stand lebendes Material für die Blüten leider nicht zur Verfügung. Ich musste mir daher mit Herbarmaterial helfen, dass ich nach Pfitzer[2]) in folgender Weise präparierte: Ich legte die Blüten zunächst für einige Stunden in absoluten Alkohol, dann einige Zeit in Ammoniak, wodurch die Blütenteile ihre natürliche Lage nach Möglichkeit zurückerlangten und darauf zur Härtung in etwa 50 % Alkohol, den ich schließlich durch 70 %igen ersetzte. Auf diese Weise wurde die Nervatur sehr deutlich. Es ergab sich mir als Resultat ein Verhalten der allein als Schauapparat entwickelten Kelchblätter, das als eine starke Stütze für Citerne's Ansicht bezeichnet werden muss und das von ihm nicht erwähnt wird.

Von den 6 einzelnen Blättern sind 4 nämlich etwas unsymmetrisch und zwar stehen diese im liegenden Kreuz. Wie unsere Fig. 12 zeigt, sind sie zwar ebenso wie die beiden symmetrischen rechts und links stehenden oben etwas ausgebuchtet, aber diese Ausbuchtung ist von der Mitte bei den links stehenden etwas nach rechts, bei den rechts stehenden etwas nach links verschoben. In jedem Blatt findet sich ein Mittelnerv und jeder-

---

1) Eine Articulation fehlt dem Blatte.

2) Morphologische Untersuchungen über die Orchideenblüten, Heidelberg 1886.

seits ein sich schon an der Basis abzweigender und auch meist wieder dicht über derselben sich verästelnder Seitennerv. Der Mittelnerv ist sofort daran kenntlich, dass er wie auch bei den anderen besprochenen Gattungen unverzweigt ist[1]. Die Verzweigungen der Seitennerven sind bei den asymmetrischen Blättern nun verschieden der Art, dass auf der inneren Seite entweder zwar ebensoviele vorhanden sind als auf der äußeren und diese nur enger zusammenrücken, oder aber, und dies ist der häufigere Fall, ist innen die Verästelung viel schwächer als außen. — Eine solche Verteilung der Nervatur in den Blumenblättern wäre bei den gewöhnlich angenommenen dreizähligen Diagrammen nicht zu erklären. Dazu käme noch die Bemerkung CITERNE's, die ich leider bei dem Herbarmaterial nicht genau nachprüfen konnte, dass die beiden seitlichen Blätter etwas tiefer inseriert sind als die vier anderen.

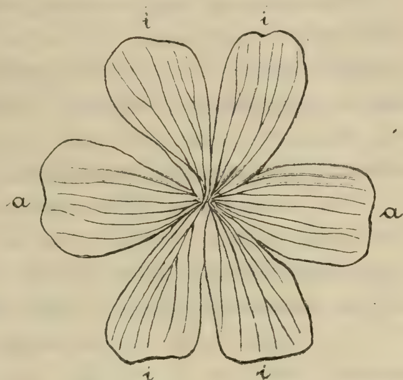


Fig. 12.

Der innere Kreis der Sepalen kann zuweilen noch weitere Fiederung zeigen, so sah ich an einem bei Athen gesammelten Exemplare ein Blatt mehr, also 7 im ganzen (BENTHAM u. HOOKER (108) geben 6—9 sogar an). — Die Petalen sind sehr viel kleiner als die Kelchblätter, oft nicht über 1 mm lang, dick und mit Nectarien am oberen Rande versehen. Ihre Form ist ziemlich dieselbe wie die bei den beiden vorhergehenden Cyklen, nur die Einbuchtung am oberen Rande tiefer und die Asymmetrie der Blätter weniger deutlich.

Die mit Klappen aufspringenden Antheren bieten nichts besonderes; der einfächerige Fruchtknoten zeigte eine dorsale Furche, eine ventrale, die bei Epimedium außerdem noch vorhanden war, fehlt. — Der Griffel ist kurz, die Narbe zweilappig; die mit einem sehr langen Funiculus versehenen Samenknospen entspringen zu 4—5 von der Basis der Ventrallinie.

Die Frucht ist eine dünnwandige, etwas »aufgeblasene« Kapsel, die, rein äußerlich betrachtet, den Früchten von Lunaria nicht unähnlich sieht. — Das Endosperm ist im reifen Samen eigenartig nierenförmig eingebogen.

Leontice Leontopetalum wächst in Getreidefeldern des Orients als eine der ersten Frühjahrspflanzen zusammen mit Agrostemma Githago,

---

1) Wo zuweilen Verzweigungen vorkamen, waren sie überaus gering nur gegen die Spitze zu.

also wie man sieht, auf sehr trockenem Boden. Darauf deutet auch ihr ganzes biologisches Verhalten hin. Vom Orient verbreitet sie sich ein wenig östlich, westlich dringt sie sogar bis Tunis und Süd-Frankreich vor.

b. Leontice altaica Pall.

Die Keimung zeigt eine originelle, von der Mehrzahl der Dicotylen abweichende Erscheinung, die schon von Bernhardi (61) 1832 beschrieben wurde. Wie bei L. Leontopetalum werden im ersten Jahre nur die beiden Cotyledonen entwickelt. Ihre Stiele sind mit einander verwachsen; bei ihrem Absterben tritt das erste Laubblatt durch eine am Grunde sich bildende Spalte, wobei die ursprünglichen Stiele sich wieder trennen[1]).

Die erwachsene Pflanze bietet eine Reihe Verschiedenheiten von L. Leontopetalum. — Schon bei der Ausbildung des unterirdischen Stammes zeigen sich Differenzen, da hier nur der untere Teil zur Knolle angeschwollen ist, der obere im Aussehen völlig einem Rhizom gleicht.

Die ganze Achse ist bedeutend kleiner als bei der erst besprochenen Species, etwa von der Größe einer Walnuss. Citerne macht darauf aufmerksam, dass das anfangs frei aufgerichtete Rhizom bald in einer kleinen Versenkung der Knolle liegt, weil letztere mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Rhizomteiles ziemlich rasch wächst. Dieses Wachstum geht hauptsächlich in horizontaler Richtung vor sich und wird so mit dem Alter allmählich die Form einer flachen Scheibe entstehen.

Die Bracteen stehen in $^1/_3$-Spirale, der aus dem Boden tretende Stamm ist gekrümmt wie auch bei L. Leontopetalum. Fig. 13 zeigt uns näher die Lage der Winterknospen, nachdem sich während des Vorjahres nur ein Laubblatt *B* entwickelt hatte. Das Wachstum geht zuweilen, wie ich nach zwei Exemplaren, die ich erhalten hatte, annehmen darf, ungemein langsam vor sich; wenigstens waren ein paar Laubblätter, die sich schon im Frühjahr 1901 aus der Knospe befreit hatten, im April 1902 noch immer nicht völlig ausgebreitet. Dabei schien die Pflanze durchaus nicht krank zu sein.


Fig. 13.

Abweichend von L. Leontopetalum ist sodann die Anordnung der Gefäßbündel im Stamm, da diese hier ähnlich wie bei Epimedium nur in zwei in einander greifenden Kreisen stehen und »markständige« durchaus fehlen.

Auch die Blattgestalt ist eigenartig, da die Fiedern zweiter Ordnung hier 4—5-fach handförmig geteilt sind; die Nervatur der Teilblättchen wird mitunter fast parallelnervig, dabei entfernen sich die Seiten- vom Hauptnerven meist schon in der Nähe der Basis.

1) Über das Vorkommen bei anderen Pflanzen vergl. Klebs (19), Lubbock (41). L. vesicaria verhält sich wie L. altaica.

Blattdicke und Spaltöffnungsanzahl ist ungefähr wie bei L. Leontopetalum. So zählte ich an einer Form (als L. altaica Pall. β. Odessana Fisch. bezeichnet) nur ca. 80 auf 1 qmm. Trotzdem war diese Pflanze, wie das beigefügte Etikett besagte, »in vallibus humidis et umbrosis« gewachsen. Dass der gewöhnliche Standort aber sonnig und trocken auch hier ist, ist aus De Candolle (110) zu entnehmen (»In apricis montium Altaicorum Sibiriae«).

Der Blütenstand ist niemals so locker wie bei L. Leontopetalum; die Stellung der Nectarien an den Petalen ist auch etwas abweichend, da sie nach dem Grunde zu liegen.

Die Kapsel zeigt darin eine charakteristische Eigentümlichkeit, dass sie schon lange vor der Reife der Samen zum Teil zerstört ist.

Das Verbreitungsgebiet von L. altaica geht vom nördlichen China und den Amurländern durch Südsibirien und Turkestan bis zum Schwarzen Meer und in die Nähe des Dniepr. Stellenweise tritt die Pflanze in großer Menge auf.

Leontice Alberti Regel, L. darwasica Regel, L. Eversmanni Bunge, L. minor Boiss. und L. vesicaria Willd. wollen wir übergehen, aber ein wenig näher auf zwei Arten eingehen, die in mancher Hinsicht von den übrigen Species sich unterscheiden und auch schon zu Vertretern besonderer Gattungen gemacht wurden. Es ist dies zunächst:

c. Leontice chrysogonum L. (= Bongardia Rauwolfii C. A. Mey).

Diese Pflanze weicht in 2 wesentlichen Punkten von den bisher besprochenen Arten ab.

Einmal sind die Blätter nur einfach gefiedert (6—8 Paare, ja selbst 10, und eine Endfieder). Jede Fieder hat dann eine Anzahl Einschnitte am Rande, die, wie mir Exemplare des Berliner Herbars zeigten, bis zur Blattspindel gehen können. Das ganze Blatt erreicht eine große Länge (ich sah solche z. B. bis zu 22 cm lang). Nach Citerne entwickelt es sich im Gegensatz zu L. Leontopetalum und L. altaica, aber übereinstimmend mit Mahonia, von unten nach oben, also racemös eoclad. Ebenso wie die letzterwähnte Gattung hat auch L. chrysogonum das unterste Blattpaar oft in größerer Entfernung von den oberen stehen, als diese es unter einander thun. Auch ist die Größe geringer (an einem Exemplar des Münchner Herbars 12:9 gegenüber 25:20 der oberen), und die Blättchen stehen sich oft nicht genau gegenüber.

Die zweite Abweichung von den anderen Arten der Gattung ist die, dass die Blüte, bei der übrigens hier Vorblätter vorhanden sein können, typisch 3-zählig ist. Doch sollen auch rein 2-zählige vorkommen.

Die übrigen Merkmale, von denen noch hervorgehoben werden mag, dass die 6—8 Samenknospen einen Funiculus besitzen, der oft zweimal

so lang als das Ovulum selber ist, und dass die Frucht zur Zeit der Reife geschlossen ist, mögen, als für unsere Fragestellung von weniger Wert, bei Citerne nachgesehen werden.

L. chrysogonum ist eine kleinasiatische, nördlich bis zum Kaukasus, östlich bis Afghanistan reichende Pflanze.

Noch weiter als Bongardia entfernt sich von den zuerst besprochenen Species der Gattung

d. Leontice thalictroides L. (= Caulophyllum thalictroides Michx.).

Gleich die Ausbildung der unterirdischen Achse weicht sehr von den Leontice mit »Knollen« ab; hier haben wir nämlich ein Rhizom, ähnlich dem der Epimedium-Arten. Es ist nur sehr viel stärker verästelt und dicker, auch sind die Sympodialglieder sehr kurz, so dass die Narben der in den Vorjahren abgestorbenen oberirdischen Sprosse dicht auf einander folgen[1]). Eine recht große Anzahl von verästelten Wurzeln heftet die Pflanze im Boden fest, wobei die Länge einzelner Wurzeln 20 cm erreicht. — Die Anordnung der Winterknospen am Ende der Rhizomäste ist wie bei Epimedium (Länge gegen 2 cm kurz vor Austreiben des eingeschlossenen Stammes); außerdem entwickeln sich regelmäßig noch Reserve-Winterknospen aus den Achseln der Schuppenblätter früherer Jahre an älteren Teilen der Pflanze.

Die Knospen brauchen 3 Jahre bis zur völligen Fertigstellung ihrer Teile (s. a. Nilsson 81), im Gegensatz zu den 2 Jahren von Epimedium.

Die Bracteen stehen regelmäßig zweizeilig; die beiden letzten sind rein weiß und reich an Reservestoffen. Jede von ihnen enthält eine Achselknospe, die sich also genau gegenüber stehen. Die nach außen zu gewandte viel größere, in der Achsel des innersten Niederblattes, ist wie bei Epimedium bestimmt, das Sympodium fortzuführen (sie treibt normal aber kein Blatt proleptisch aus wie dort), während die nach innen zu stehende, kleinere Knospe des vorhergehenden Niederblattes nur als Reserveknospe fungiert. In den älteren Knospen sah ich die beiden innersten Bracteen ein klein wenig von der Mediane verschoben, ebenso die darauf folgenden stengelständigen Laubblätter. Doch war diese Verschiebung nur überaus gering und dürfte auf kleine Wachstumsunregelmäßigkeiten zurückzuführen sein.

Der oberirdische Stamm erinnert in seinem Habitus an Epimedium (Section Phyllocaulon), erreicht auch ungefähr dieselbe Höhe. — Die Gefäßbündel liegen unter einem ziemlich geschlossenen Sklerenchymringe; ihre Anordnung ist ähnlich wie bei Epimedium, nur tritt eine Sonderung

---

1) In größerer Tiefe gewachsene Rhizome haben oft die letzten Sympodialglieder steil nach oben gerichet.

in zwei Kreise schärfer hervor, auch liegen unter den kleineren Bündeln meist in einen zweiten Ring gelagert, doch so, dass sie noch immer in den oberen eingreifen, noch weitere Bündel. Citerne's Angabe scheint mir daher eine nicht ganz richtige Vorstellung zu erwecken, wenn er sagt: »les faisceaux inégaux..sont disposées sur un seul cercle«.

Die Blätter, deren Knospenlage genau wie bei L. Leontopetalum oder Epimedium ist, haben einen ungemein kurzen Stiel (in der Knospe kurz vor Sprengung der Hüllen ist er oft noch gleich Null); sie teilen sich somit fast dicht an der Basis in 3 recht langgestielte Fiederblätter 1. Ordnung. Diese zeigen im Gegensatz zu L. Leontopetalum eine deutliche Articulation an ihrer Ansatzstelle. Nur bei den schwächeren Blättern tritt eine Krümmung der Stiele beim Durchbrechen des Bodens ein; alle stärkeren, ebenso wie der event. vorhandene Hauptstamm bleiben ungebeugt. Es ist dies ein wesentlicher biologischer Unterschied von den bisher besprochenen Pflanzen.

Die Zahl der Fiederblättchen ist die größte, die wir bis jetzt kennen lernten, da fast alle 3. Ordnung noch ausgebildet sind und sich durch Einschnitte auch noch weitere Neigung zur Fiederung bemerkbar macht[1]). Als ganzes genommen, ist das Blatt durchaus symmetrisch, die seitlichen Fiederblätter 2. Ordnung sind dagegen schon asymmetrisch, da meist die nach innen zu gelegenen Hälften schwächer entwickelt sind als die äußeren. Diese Asymmetrie geht noch weiter, wenn wir die einzelnen Fiedern 3. Ordnung betrachten, von denen nur jedesmal die mittelsten genau gleiche Hälften haben. Wenn Citerne aber sagt: »on observe dans les groupes des folioles non terminaux, des inégalités des folioles latérales entre elles, en raison du développement beaucoup moindre de celle qui regarde le groupe terminale«, so dürfen wir diesem Satze nicht in allen Fällen beipflichten. Ich sah zuweilen auch gerade die oberen Hälften der Fiederblätter reicher entwickelt als die unteren. Ich verweise für diese Fälle auf Göbel (14 p. 106), der betont, dass wir mit einer so groben Beeinflussung, wie sie etwa noch De Candolle und Hofmeister haben annehmen wollen, nicht rechnen dürfen. Wahrscheinlich dürfte die gegenseitige räumliche Beeinflussung der Teile in der Knospe auch solche »abnorme« Fälle erklären. Auch in der neuesten Arbeit von Nordhausen (82) findet sich für solche zufällige Abweichungen keine Erklärung.

Die Blattnervatur schließt sich enger an L. Leontopetalum an als die Form. — Zu bemerken ist dabei, dass, wo in den Foliolis die Lappen, die wir eben erwähnt haben, sehr stark entwickelt sind, die Seitennerven schon an der Basis des Blättchens entspringen; es giebt weiterhin alle Übergänge zu dem Verhalten, dass in nur schwach gebuchteten Fiedern dieselben den Hauptnerv erst direct vor der Spitze verlassen.

1) Weniger Fiederblättchen hat die als »var. robustum« am Amur wachsende Form. Auch kommt es hier nie zur Lappenbildung, höchstens sehen wir eine schwache Einbuchtung am oberen Rande.

Besondere mechanische Elemente sind nur schwach ausgebildet; eine Randleiste fehlt wie bei L. Leontopetalum. Die Blätter gehören zu den dünnsten der ganzen Familie; an Exemplaren des Heidelberger Gartens maß ich die Breite auf 0,1—0,13 mm durchschnittlich, davon kamen 0,09—0,11 auf das Assimilationsgewebe.

Die Stomata liegen etwa zu 90 auf 1 qmm allein auf der Unterseite; die Angabe Citerne's (»face supérieure«) ist wohl auf einen Druckfehler zurückzuführen. Die Blätter sind durch eine dicke, violett-bläulich aussehende Wachsschicht im Gegensatz zu denen von L. Leontopetalum unbenetzbar.

Der Blütenstand ist terminal, außerdem kann noch ein weiterer axillär aus einem oberen Laubblatt entspringen. Wir haben auch hier wieder ein Pleiochasium, die Glieder in $^2/_5$ Spirale angeordnet.

Besondere Vorblätter können wie bei Bongardia der Blüte vorangehen; auch das Diagramm ist wie bei der ebengenannten Section typisch 3-zählig. — Die beiden Kelchblattkreise, vor allem der innere, sind als Schauapparat entwickelt; die Petalen, die noch kleiner und fleischiger sind als z. B. bei L. Leontopetalum (so sagt Eichler (31) von ihnen, sie seien »auf nectarienartige Schüppchen reduciert«), tragen ihre Nectarien am oberen Rande.

Die Nervatur der Kelchblätter ist wieder die, soweit wir bis jetzt sahen, für die ganze Familie typische: ein unverzweigter Mittelnerv und 2 verästelte (worunter 1—2 jedes Mal besonders starke) Seitennerven. Zuweilen war ein Seitennerv auch mit dem Mittelnerv am Grunde verschmolzen. — Bei den Petalen sind die 3 Nerven alle am Grunde vereint und bleiben auch eine ganze Strecke lang — in dem unteren verschmälerten Teile des Blattes — zusammen. Dann trennen sie sich und verhalten sich wie in den Kelchblättern. Den Mittelnerv sah ich nur noch an seinem oberen Ende durch leichtes Divergieren der einzelnen Gefäße verbreitert.

Die Stamina öffnen sich mit Klappen. Eine Zerteilung in viele Abschnitte ist von Citerne beobachtet. Es fanden sich nämlich einmal »une soixantaine d'étamines plus ou moins bien conformées et disposées en quatre groupes«.

Der Fruchtknoten, der in der eben erwähnten monströsen Blüte auch 4 Carpellblätter zählte, ist gewöhnlich natürlich aus einem gebildet; er besitzt zwei grundständige Samenknospen und verhält sich im übrigen wie bei L. Leontopetalum.

Vorhanden sind wie überall bei den Berberidaceen 2 Integumente[1]); davon ist das äußere sehr mächtig, das innere nur wenige Zellschichten dick. Von letzterem erstreckt sich in den reifen Samen eine Wucherung nach innen um den Embryo herum[2]).

1) Citerne (p. 155) hat nur ein Integument gesehen.

2) Baillon (1, p. 278) hat diese Falte als »inneren Arillus« bezeichnet, von Citerne wurde bereits auf das Unzweckmäßige dieses Namens hingewiesen.

Das anfangs gerade Endosperm ist wie bei L. Leontopetalum später gekrümmt. Die sehr dünne Carpellwandung wird ähnlich wie bei L. altaica, nur viel früher, durch das starke Wachstum der Samenknospen lange vor der Reife zerstört (eine gute Abbildung davon z. B. bei Le Maout und Decaisne 20).

Blütenbiologisch wäre vielleicht noch auf eine Angabe von Robertson hinzuweisen, wonach Autogamie normal nicht vorkommt, die Befruchtung durch verschiedene Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren vermittelt wird (Bot. Gazette XXII 1896 ref. B. J. 1896 I p. 149).

L. thalictroides ist stark berberinhaltig, enthält daneben im Rhizom, wie L. Leontopetalum, auch Saponin. Im Volksmunde wird sie als »Pappooseroot« oder „Blue Cohosh« bezeichnet.

Die Pflanze wächst in den östlichen Vereinigten Staaten (Pennsylvanien, Ohio, Illinois, Kentucky, Missouri), ferner in einer etwas abweichenden Form (»fr. robustum«) in Nippon und den Amurländern. Dazwischen scheint sich kein Standort zu befinden. Swezey (127) betont z. B. besonders, dass L. thalictroides als östliche Art in den Waldgürtel des Missouri eindringt. — Wir werden in unserer geographischen Zusammenfassung am Schlusse der Abhandlung auf Gründe dafür einzugehen haben.

6. Ranzania japonica T. Ito.

Eine genauere Untersuchung der Pflanze war unmöglich, weil nur 2 getrocknete Exemplare aus dem Petersburger Herbar, wohl die einzigen in Europa, zugänglich waren.

Der Stamm hat ein Aussehen wie bei Epimedium, auch findet sich in einem der obersten Niederblätter an seinem Grunde eine Achselknospe, die ein Blatt proleptisch austreiben kann. In dem von mir gesehenen Exemplar war es allerdings nur wenig entwickelt.

Die Höhe der Pflanze maß ich auf 50 cm, davon kamen 26 cm auf den Stamm bis zur Insertion der beiden vorhandenen Blätter. Der Bau schließt sich ganz an Epimedium oder gewisse Leontice-Arten an: wir haben 2 Kreise fast völlig in einander eingreifender Gefäßbündel und einen geschlossenen, einige Zellschichten von der Epidermis wie vom Gefäßbündelteile entfernt liegenden Sklerenchymring.

Die beiden in ungefähr gleicher Höhe am Stamme inserierten Laubblätter scheinen sich, wie aus einer Notiz von T. Ito (118 p. 302) hervorgeht, erst nach der Blüte besonders kräftig zu entwickeln. Die Form erinnert an die von Epimedium. Das Blatt ist aber nur einmal dreigeteilt, jedes Teilblättchen lang zugespitzt, nur das mittelste von ihnen ist wieder symmetrisch, die Seitenblättchen dagegen haben eine bedeutend kleinere nach innen zu gelegene und eine größere nach außen sehende Seite Die Nervatur ist auf letzterer weit entwickelter als auf der ersteren.

Eine »Randleiste« ist nur überaus schwach vorhanden. Wir haben hier einfach verdickte Zellen, ohne dass ein Gefäßbündel wie bei Epimedium dem ganzen Rande parallel läuft. Das Blatt ist ungemein dünn; etwa wie L. thalictroides.

Etwaige Stipulae am Grunde des Blattes können nur sehr schwach

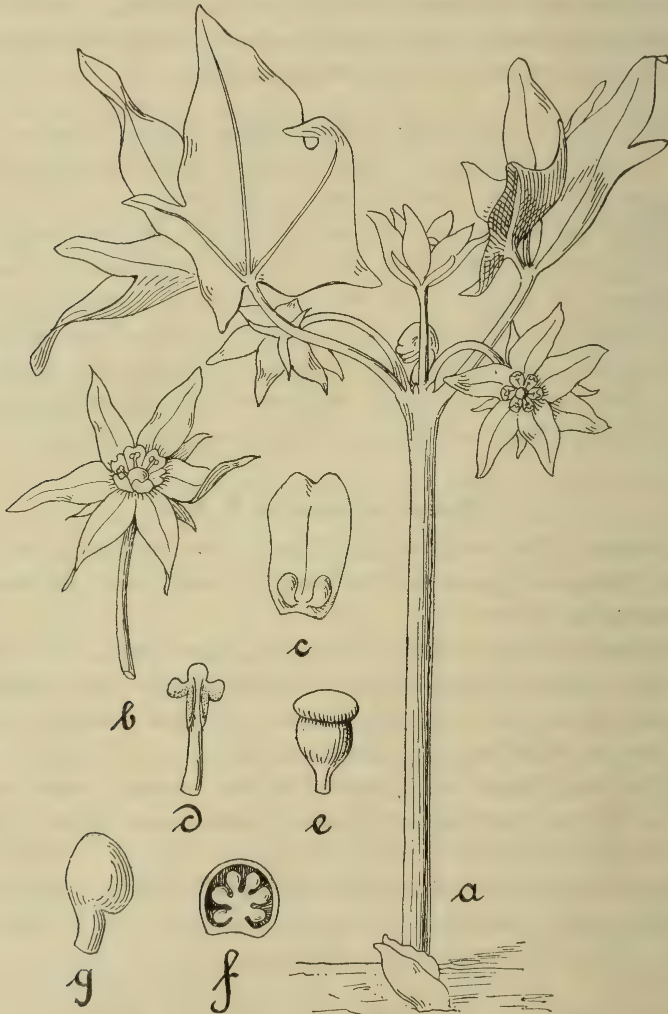


Fig. 14.

ausgebildet sein; an den beiden Exemplaren konnte ich sie nirgends deutlich constatieren.

Der terminale Blütenstand trägt mehrere langgestielte in einer (Schein)-Dolde angeordnete Blüten. Das Diagramm lautet (nach Engler (8) und

ITO (118); ich selbst kann näheres nicht angeben, da an den beiden Petersburger Exemplaren keine Blüten waren)

$$K3+3+3 \quad C3+3 \quad A3+3 \quad G1$$ [1]).

Von den Kelchblättern ist der äußerste Kreis klein und grün, die beiden inneren kronenartig entwickelt und von blasslila Farbe. Es folgen die 3+3 Petalen mit deutlich vorhandenen Nectarien; das Aussehen der Kronblätter erinnert an das bei Leontice.

Die Stamina öffnen sich durch Klappen wie überall, der Fruchtknoten ist eiförmig mit großer sitzender Narbe; Samenknospen sitzen zahlreich an der Ventrallinie. Die Frucht ist eine Beere.

Eine ganze Reihe von für die systematische Stellung der Ranzania wichtigen Fragen bliebe noch zu untersuchen — und möchte ich dieses den japanischen Botanikern zur Beachtung empfehlen. So kämen in Betracht namentlich das Stellungsverhältnis der Bracteen zu einander, die Knospenlage der Fiederblättchen, das Heraustreten der Blätter aus der Erde, die Nervatur der Kelch- und Blumenblätter etc., vor allem aber wäre auch mit Sicherheit anzugeben, wie das Sympodium sich fortsetzt.

Ranzania wächst nur in Japan in einem Gebirgswalde auf Nipon (Togakushi prov. Shinano). In Europa wird sie wohl nirgends cultiviert.

7. Achlys triphylla DC.

Das Rhizom hat dünne und lange Internodien mit relativ wenigen Wurzeln, die unter den in $^2/_5$ Stellung befindlichen Bracteen entspringen. Wir haben in ihnen rindenständige Bündel, die wir bis jetzt noch nirgends fanden. Sie kommen aus den Bracteen und laufen in der Achse dem Gefäßbündelringe ungefähr parallel. Eine Vereinigung dieser corticalen Bündel mit letzterem erfolgt nicht, worauf schon CITERNE hinweist. Die Korkbildung erfolgt sehr tief innerhalb der corticalen Bündel im Gegensatz zu den später zu besprechenden Podophyllum und Diphylleia.

Die Winterknospe ist ca. 1 cm lang und ziemlich spitz; sie wird von einer Anzahl Niederblätter gebildet, ich zählte gegen 6 bis mehr, die in $^2/_5$ Spirale stehen. (Einige schwächere Knospen hatten die Bracteen dagegen in $^1/_2$ angeordnet.)

Wie bei Epimedium befindet sich in der Achsel des obersten Niederblattes, das allein als Reservestofforgan dient, rein weiß ist und den ganzen Stamm umschließt, eine große Knospe; außerdem stehen noch kleinere, die sich selten entwickeln, in den unteren Bracteen. Nach CALLONI (29)

---

1) Auf einer Aquarellzeichnung aus dem Petersb. Herbar waren vier Kelchblattkreise angegeben. — Unsere Fig. 14 ist eine Reproduction aus dem nämlichen Herbar, die ich mit gütiger Erlaubnis von Exc. FISCHER v. WALDHEIM geben darf, nur habe ich mir erlaubt, insoweit eine Correctur anzubringen, als nach allen Berichten nur zwei Laubblätter, und nicht drei wie auf jenem Bilde, am Stamme vorhanden sind.

sollen nun einige Laubblätter folgen, und in der Achsel der größten sich eine Knospe befinden, die das Sympodium fortsetzt (p. 26. »La gemma fogliare sviluppasi sul rizoma, all ascella del residuo basilare d'una foglia dell'anno precedente«).

In Wirklichkeit verhält sich die Sache anders: Wir haben nur ein entwickeltes Laubblatt bei den blütentragenden Sprossen, nicht mehrere. Dieses ist aber mit dem Rücken dem Stamme zugewandt und zeigt an der entgegengesetzten Seite eine Achselknospe. Es ist demnach das Blatt wie bei Epimedium alpinum ein proleptisch ausgetriebenes des nächsten Jahres. Der Unterschied liegt nur darin, dass bei Achlys der Hauptstamm überhaupt kein Laubblatt trägt und demnach für die Assimilation allein das des nächstjährigen Sprosses in Betracht kommt.

Die Entwickelung der Blätter innerhalb der Winterknospe ist von Calloni näher studiert worden. Sie ist ganz normal, ein Blatthöcker bekommt zuerst 2 seitliche Auswüchse, aus denen die beiden Seitenfiedern des Blattes werden und etwas darunter 2, die die Stipulae darstellen, die sich aber nicht besonders groß ausbilden. Dicht oberhalb der Nebenblätter tritt am Blattstiele eine Articulation auf. Die Differenzierung der Laminarfiedern beginnt »sulla plaga laterale interna del cormo fogliaceo«. In der Knospenlage sind die Blätter nicht nach unten gekrümmt; nur das mittelste Fiederblatt ist median gefaltet und umfasst die etwas nach oben gerichteten Seitenfiedern, in 2 Fällen sah ich außerdem, wie alle 3 Blättchen in leichter Drehung zusammen umgewendet waren. Auf diese Weise wird in der Knospe eine möglichst »feste« Lage des Blattes, als ganzes betrachtet, erreicht, eine Stellung, die von Vorteil für den Heraustritt aus dem Boden ist. Denn nur bei ganz schwachen Blättern geschieht dieses so, wie wir es allgemein von Epimedium her kennen, dass nämlich der Blattstiel durch eine starke Krümmung die Spreite nach unten biegt.

Bei kräftigen Exemplaren tritt überall der Blattstiel aufrecht durch den Boden, höchstens mit einer kleinen Neigung unterhalb des Spreitenanfangs, und sorgt die »feste« oben besprochene Lagerung des Blattes, die so weit gehen kann, dass eine fast zuckerhutförmige Spitze entsteht, dafür, dass die zu durchbrechenden Erdpartien die Lamina nicht verletzen. Am Lichte werden zuerst die Faltungen ausgeglichen, so dass nur einfach das Blatt median zusammengelegt ist, dann klappt die Mittelfieder ihre beiden Hälften ein wenig nach außen und darauf folgen die beiden Seitenfiedern. Die ganze Spreite neigt sich dabei stets nach unten, um erst nach völliger Entfaltung sich horizontal auszubreiten. —

Der Hauptstamm, der gegen 40—60 cm hoch werden kann, und ähnlich wie die Blattstiele gebaut ist, zeigt einen geschlossenen Sklerenchymring, der sich fast dicht an die Epidermis anlehnt (nur eine Zellreihe Parenchym liegt gewöhnlich dazwischen). Ferner aber stehen die Gefäßbündel entweder in 2 Kreisen, die vollkommen von einander getrennt sind oder

in einander eingreifen. Ja es kann sogar besonders in dünneren Stämmen nur 1 Kreis vorhanden sein. — Die Blattform ist sehr variabel (T. Ito (117 p. 431 »A. triphylla foliis trifoliatis valde variabilia (sic!) est, aut parvis aut magnis et bene expansis, aut sinuato-dentatis, aut remote-lobatis«). Doch sah ich nie Blätter, deren Fiedern spitz waren; alle waren vielmehr abgerundet.

Die Seitenfiedern sind stets asymmetrisch und weicht ihre Nervatur daher auch von der der Endfieder stark ab (Fig. 15 *a* u. *b*). Die Randleiste ist nur sehr schwach entwickelt, ähnlich wie bei Ranzania. Stomata sind wie bei derselben Gattung nur relativ wenige auf der Unterseite (sogar nur ca. 30 [1]) auf 1 qmm). Die Blätter sind oberseits wasserbenetzbar, unterseits finden wir aber eine Wachsauflagerung. Beim Trocknen macht sich übrigens starker Coumaringeruch bemerkbar.

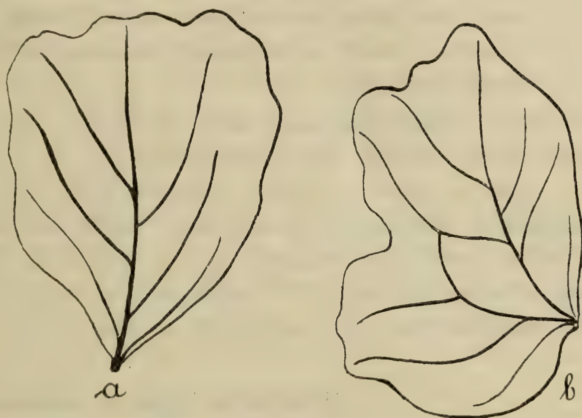


Fig. 15.

Der Blütenstand, der wieder terminal am Stamme steht, ist eine Ähre ohne irgend welche Hochblätter mit in $^2/_5$-Spirale angeordneten Blüten. Die einzelne Blüte zeigt im ausgewachsenen Zustande keine Spur eines Perigons. Doch sah Calloni im Jugendstadium »un anello biancastro che s'alza in rilievo dalla superficie rossiccia dell' asse e ricinge l'androceo, con il quale non ha aderenza di sorta« (Taf. IX. fig. 13, 14). Dieser Ring ist an seinem Rande gewellt und ist das rudimentär bleibende Perigon.

Stamina zählte ich in den von mir gesehenen Blüten immer 6, doch sollen auch mehr vorkommen, bis 9 [2]). Die Öffnung der Antheren erfolgt hier in etwas abweichender Weise wie bei einigen südamerikanischen Berberis-Arten (s. p. 638), dadurch, dass eine Art Übergang zu einem Aufspringen in 4 Klappen gegeben ist (ausführlich bei Calloni).

Der Fruchtknoten ist seitlich zusammengedrückt, der Griffel entweder fehlend oder sehr kurz. Wir haben nur eine grundständige Samenanlage,

---

1) Doch sind sie relativ groß, ihre Länge maß ich = 0,075 mm, bei Nandina z. B. nur = 0,02.

2) Die Überzahl entsteht nach Citerne nicht durch Fiederung der vorhandenen, sondern durch Bildung eines neuen Kreises, doch giebt er weder eine Figur noch näher Beschreibung. Mir scheint diese Angabe sehr der Bestätigung zu bedürfen.

was wir bis jetzt nirgendwo normal gefunden haben. Die Frucht ist eine Kapsel.

Blütenbiologisch ist Achlys auch von Calloni genauer untersucht worden (63). Wir haben nach ihm zu unterscheiden:

1. Die Blüten an der Basis der Ähre. — Die Stamina sind hier steril, Antheren fehlen oder sind ohne Pollen, das anatrope Ovulum ist zur Befruchtung fertig.
2. Die Blüten der mittleren Region. — Die Stamina sind fertil, die Samenanlage zur Zeit der Pollenreife noch nicht fertig ausgebildet: die Integumente überwölben nicht den Nucellus, im Embryosack fehlen noch einige Teilungen.
3. Die Blüten an der Spitze. — Die Antheren sind noch geschlossen, wenn die Blüten in der Mitte reifen Pollen besitzen. Die Samenanlage hat noch nicht einmal die anatrope Krümmung. Ein fertiger Embryosack fehlt.

Dass Selbstbefruchtung durch diese Art der Dichogamie vermieden wird, dürfte danach ohne weiteres klar sein.

Achlys wächst in ihrer typischen Form in schattigen Wäldern des westlichen Nordamerika (Californien); außerdem ist eine Var. japonica Maxim. beschrieben worden, die im nördlichen Nippon vorkommt. Sie unterscheidet sich von der Hauptform nur durch einen etwas abweichenden Blattrand und eine unterbrochene Ähre[1]).

8. Winchellia triphylla Lesquereux.

Von dieser fossilen Species ist nur ein Blatt bekannt (120). Dasselbe ist dreiteilig mit einem keilförmig ausgebildeten mittleren Lappen. Gefunden ist es in der oberen Fort-Union-Groupe-Montana. Seine Zugehörigkeit zu unserer besprochenen Pflanzengruppe erscheint mir noch nicht definitiv klargestellt.

9. Nandina domestica Thunbg.

Agardh betrachtete diese Pflanze, die wie Berberis und Mahonia eine holzige ist, als Typus einer besonderen Familie, nämlich der der Nandineen, doch wies Baillon schon nach, dass ein derartiges Vorgehen nicht zulässig ist.

Um gleich den Hauptunterscheidungspunkt von den übrigen bisher besprochenen Gattungen zu nennen, sei bemerkt, dass sich bei Nandina die Antheren mit Längsspalten und nicht mit Klappen öffnen. — Die Samen

---

1) Wir haben bei der Besprechung von Achlys eine wichtige Frage noch nicht endgiltig entscheiden können, nämlich die Anlage der Stamina. Ich hoffe, falls sich die von H. Barbey gesendeten Exemplare gut in unserer Cultur halten, in einigen Jahren das Fehlende nachzutragen.

liegen auch bei Nandina domestica erst ein Jahr etwa ruhig in der Erde, ohne zu keimen. Die Keimblätter sind dick und verkehrt-eiförmig, zeigen keinerlei Besonderheiten; auf sie folgte bei der einzigen Keimpflanze, die ich erhalten konnte[1]), nach kurzer Zeit ein dreiteiliges Laubblatt, also nicht erst Übergangsblätter wie bei Berberis und Mahonia. — Das Hypocotyl war kurz im Vergleich zu der langen, sich nur spärlich verzweigenden Wurzel.

Die erwachsene Nandina stellt einen kleinen Strauch vor, der bei dem einzigen von mir wachsend gesehenen Exemplar in den Heidelberger Schlossanlagen eine Höhe von nur ca. 50 cm erreicht. Durch dicht über dem Erdboden beginnende Verästelungen wird der Strauch sehr buschig; er zeigt uns nur Langtriebe mit 2-zeilig angeordneten Blättern. Im Gegensatz zu Berberis und Mahonia ist der Blütenstand terminal. In ihrem Bau schließen sich die Zweige in erster Linie an Epimedium und Verwandte an, da auch wieder ein Kreis abwechselnd größerer und kleinerer Gefäßbündel vorhanden ist. Die Bündel umgiebt ein meist nicht vollständig geschlossener Sklerenchymring und zwar finden sich die Lücken da, wo die primären Markstrahlen verlaufen.

In älteren Stämmen wird durch ungleiches Wachstum der Gefäßbündel die Unregelmäßigkeit des Bündelteiles im ersten Jahre ziemlich ausgeglichen. Außerdem ist hervorzuheben, dass die Korkbildung auch hier innerhalb des Sklerenchymringes wie bei Berberis-Mahonia vor sich geht.

Die Markstrahlen sind nicht breit und enthalten Stärke. Die Jahresringe sind nicht so scharf wie bei Berberis z. B. abgesetzt.

Die Winterknospen sitzen am Ende der oberirdischen Zweige, wofern diese nicht mit Inflorescenzen abschließen, ganz umschlossen von den Scheiden der voraufgegangenen Laubblätter; somit haben wir hier wieder Vaginalarticulartegmente, die natürlich in $^1/_2$ Stellung stehen müssen. Es sind außer diesen nur 1—2 Vaginaltegmente vorhanden[2]).

Die Entwickelung der Laubblätter ist schon 1863 von Trécul (51) beschrieben worden. Wie bei Mahonia geht die Ausbildung von unten nach oben, also racemös-eoclad vor sich, das der einzelnen Teilblättchen in umgekehrter Weise. Die Knospenlage zeigt ähnliches wie bei den schon besprochenen Gattungen; einmal ist das ganze Blatt symmetrisch, dann auch noch jedes einzelne Teilblättchen in der Mitte gefaltet, doch erfolgt hier niemals Einrollung der beiden Blattränder nach innen.

Bei der Sprengung der Knospenhüllen ist es wieder auffallend, dass die jungen Blättchen leuchtend rot sind; besonders stark war dies im Frühjahre 1901, als durch den starken Frost des voraufgegangenen Winters der

---

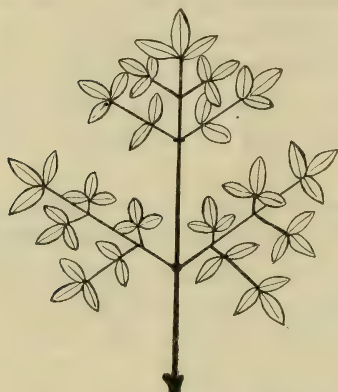
1) Leider ging auch diese bald zu Grunde, so dass ich die weitere Entwickelung der Keimpflanze nicht anzugeben vermag.

2) Ebenso deutlich zeigen die in den Blättern sitzenden Achselknospen stets zwei, quer zu dem Tragblatt gestellte, Bracteen, bevor die Bildung der Laubblätter erfolgt.

größte Teil der Zweige abgestorben war und aus »schlafenden« Knospen sich nun neue Blätter entwickelten. Die Entfaltung derselben geht sehr langsam vor sich (z. B. war ein Blatt, das am 20. April aus der Knospe herausgetreten war, erst am 13 Mai völlig entfaltet).

Ein ausgewachsenes Blatt zeigt uns am Grunde zunächst 2 laterale Stipulae, die, da sie recht groß entwickelt sind, wesentlich als Schutz für die Achselknospen dienen.

Die Lamina ist dreigeteilt, jeder Teil noch mehrfach gefiedert; Trécul wies schon darauf hin, dass gewöhnlich mehr Fiedern angelegt werden, als nachher wirklich ausgebildet sind. Ich fand die Blätter hier ohne Ausnahme nach einer gewissen Symmetrie gebaut, wie wir sie meist auch schon für Leontice thalictroides hatten, und die uns Fig. 16 veranschaulichen soll. Articulationen finden sich am Grunde der einzelnen Fiederblättchen, ebenso wie an der Basis der Teilblätter und der des ganzen Blattes.


Fig. 16.

Die einzelnen Blättchen sind lederig, immergrün, wasserbenetzbar und haben eine durchschnittliche Dicke von 0,27 mm, wovon 0,23 mm auf das assimilatorische Gewebe fallen.

Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite und zwar ungemein reichlich vorhanden; ich zählte 5—600 auf 1 qmm. Ihre Verteilung ist wieder ungleich: auf einzelnen Teilen dicht neben einander befindlich, werden sie an anderen Stellen durch eine größere Reihe von Epidermiszellen getrennt. Letztere haben eine starke Cuticula[1]).

Die Nervatur und die mechanischen Elemente sind im wesentlichen wie bei Berberis, Mahonia und Epimedium angeordnet, nur liegt das Sklerenchym, das dort ein dem Blattrande parallel laufendes Gefäßbündel umfasste, hier nicht dicht unter der Epidermis, sondern 2—3 Zellschichten tiefer.

Der Blütenstand, der terminal oder außerdem axillär in den obersten Laubblättern stehen kann, ist eine rispenähnliche Cyma. Sie ist reich entwickelt und von ziemlicher Größe. Ich maß eine Gesamtlänge von 20 cm; die unteren Achsen zweiter Ordnung noch 13 cm (!); hier zeigen erst die Achsen vierter Ordnung am Ende die dichasiale Verzweigung, die wir in der Familie nun schon so oft kennen gelernt haben. — Die nach der Spitze der Infloreseenz stehenden Seitenachsen werden allmählich wieder einfacher.

1) Anatomisch wäre vielleicht noch zu erwähnen, dass im Schwammparenchym, und zwar vorzugsweise in dessen äußerster und innerster Schicht große Kalkoxalatkrystalle sind, die Citerne nicht gesehen hat.

Die Blütenformel lautet: $K3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + \ldots C3 + 3\ A3 + 3\ G1$, die Gipfelblüte ist häufig wieder mit 5 Petalen und Stamina versehen. — Die Zahl der Kelchblätter ist somit eine sehr hohe; man hat dieselben häufig auch als »Vorblätter« bezeichnet. An der Knospe kann man schon sehen, wie jedes Mal die höher inserierten die unteren überragen. Die letzten beiden Kreise sind weiß und nebst den Petalen als Schauapparat ausgebildet. Wie bis jetzt bei allen Gattungen, sind in ihnen ein einfacher, unverzweigter Mittelnerv und zwei mindestens einen starken Seitenast abgebende Seitennerven vorhanden.

Von den Petalen besitzen nur die des inneren Kreises Nectarien, die am oberen Ende des Blattes liegen. Schon als wir bei Berberis die ganze Frage der »Nectarienbildung« besprachen, wiesen wir darauf hin, wie instructiv gerade Nandina ist, da wir hier ein von den übrigen Gattungen abweichendes Verhalten finden. Man würde hier gewiss zu großen Unwahrscheinlichkeiten kommen, wenn man den zweiten Kreis als aus Stamina abgeleitet annähme, den ersten hingegen nicht, da keine der anderen Gattungen ein solches Verhalten zeigt.

Die ziemlich langen Antheren sitzen auf nur kurzen Filamenten; dass sie sich intrors durch vier Längsspalten öffnen, entfernt Nandina von den anderen zu unserer Familie gerechneten Gattungen. Ein Dédoublement kommt nach Fermond (cit. n. Penzig 21, p. 212) zuweilen vor.

Auch die Fruchtknotenbildung zeigt mitunter Eigentümlichkeiten; so berichtet Citerne von einem Exemplare, in dem zwei Carpellblätter sich zu einem einfächerigen Ovarium zusammengeschlossen hatten. — Die Narbe ist 3-lappig, der mittlere Lappen etwas größer als die beiden seitlichen. — Wie bei Berberis vulgaris haben wir gewöhnlich nur zwei Ovula, doch höher als dort inseriert.

Der anfangs gerade Embryosack bekommt bald wie bei Leontice eine Krümmung, der das Chalazalende nach oben umbiegt.

Die Frucht ist eine rote Beere, die Samenschale hat nach Citerne einen Teil des äußeren Integumentes zerstört. Möglicherweise haben wir darin einen Anklang an das Verhalten von Epimedium zu sehen, das eine Aufquellung nach Einwirkung von Wasser zeigte.

Von Alkaloiden ist außer Berberin noch Nandinin in der Pflanze enthalten; die Blätter erinnerten mich übrigens zerrieben durch ihren Geruch auffallend an die zerriebenen Blätter von Prunus Padus.

Nandina ist eine chinesisch-japanische Pflanze; sie wird noch in einer Höhe von 1000 m angetroffen. In Nordchina, z. B. in Tientsin fehlt sie bereits, da hier die Minimaltemperatur im Winter — 17° erreicht und sie nicht mehr als — 13° (Minimaltemperatur von Shanghai) aushalten kann[1]).

---

1) O. Debeaux, Contributions à la flore de la Chine. — Act. de la soc. Linnéenne d. Bordeaux 4 sér. t. III. 1879. ref. Bot. Jahresb. 1879, II. p. 415.

Nach der gegebenen Beschreibung dürften wir sie zunächst den »Hartlaubgewächsen« stellen, sie weicht also biologisch sowohl von den verwandten Leontice- als auch Epimedium-Arten ab. —

10. Jeffersonia diphylla Pers.

Die Keimung der Samen ist von Hildebrand (71) beschrieben worden. Hervorzuheben ist, dass wieder eine lange Ruhezeit in der Erde voraufgehen muss. Die Cotyledonen bleiben in der aufklaffenden Samenschale eingeschlossen; das einzige Laubblatt, das sich noch in demselben Jahre entfaltet, hat schon die Form der späteren Blätter. Es folgen 3—4 Niederblätter und sodann wieder ein, seltener zwei Laubblätter. Die Wurzel hat sich während des ersten Jahres bereits stark verzweigt. —

Bei der erwachsenen Pflanze haben wir ein Rhizom mit kurzen Sympodialgliedern ungefähr wie bei Leontice Sect. Caulophyllum.

Von der Unterseite des Rhizoms entspringen sehr zahlreiche, stark verzweigte Wurzeln, die von mächtiger Ausdehnung — 30 cm lang — sein können. Sie zeigen zuweilen eine leichte auf Contractilität hindeutende Querringelung.

Am Rhizomende haben wir eine große Winterknospe, deren Entwickelung, wie zuerst Förste (34) bemerkt, 2jährig ist. Wir haben zunächst eine Reihe, ich zählte 6—7, Vaginaltegmente in $^3/_8$ Spirale; darauf folgen zuweilen Übergänge zu Laubblättern (die rudimentären Spreiten überschritten nie die Größe von $^1/_2$ mm), dann zahlreiche Laubblätter. Der gestreckte, laubblattlose Stamm trägt eine einzige Endblüte.

Die untersten Tegmente haben stets Achselknospen, den oberen fehlen sie, wenigstens bei den von mir untersuchten Exemplaren. Das Sympodium wird hier im Gegensatz zu den bis jetzt besprochenen Gattungen mit sympodialem Rhizom stets durch eine Knospe eines unteren Niederblattes fortgesetzt, außerdem nicht in bisheriger Richtung. Daneben wachsen immer auch noch andere Knospen aus, darunter wieder solche von früheren Jahren. Daher erklärt es sich, dass das Rhizom in relativ kurzer Zeit sich recht reich verzweigt. — Die innersten Bracteen sind wieder als Reservestofforgane entwickelt; durch ihre reinweiße Farbe unterscheiden sie sich von den unteren bräunlichen und bald absterbenden Niederblättern. Stipulae sind deutlich vorhanden, sie sind nach hinten oft umgeschlagen, so dass sie sich, ähnlich wie bei Berberis und einzelnen Epimedien in der Mitte der Rückseite berühren.

Die Entwickelung der Laubblätter hat Baillon (1, p. 291) beschrieben. Wir haben ursprünglich eine »petite languette aigue«, an der sich unterhalb die beiden Seitenhöcker ansetzen. Nur diese letzteren wachsen dann weiter, so dass die fertige Blattspreite 2zählig wird. Eine Articulation fehlt. In der Knospenlage liegen die beiden Blatthälften mit ihrer Ober-

seite einander an; meist sind noch die Teilblätter außerdem in einem scharfen Winkel umgefaltet. Der Inflorescenzstiel wie die Stengel der stärkeren Blätter sind in der Knospe immer gerade und treten auch so durch die Erde. Eine leichte Krümmung des Blattstieles unmittelbar unter der Lamina sowie eine stärkere aller schwächeren und nicht besonders »zusammengefalteten« Blätter sorgt weiterhin auch für diese und giebt ihnen den nötigen Schutz beim Herauskommen durch den Boden.

Die Endblüte erscheint häufig zuerst über der Erde; ihre inneren Teile sind dabei durch die Kelchblätter gut bewahrt; erst dann folgen die Laubblätter.

In sehr kurzer Zeit sind die Blätter aber schon höher gewachsen als die Blüte, nur ausnahmsweise dauert dies länger. So maßen in einem solchen Falle die Petalen schon eine Länge von 17 mm, während die halbe Blattlamina erst 10:10 mm groß war; der Blütenstiel betrug ferner 13 cm, die Blattstiele höchstens 5 cm.

Die Entfaltung nach dem Heraustreten aus der Erde geht ziemlich langsam vor sich. Zunächst werden die Wickelungen und Wellungen der beiden Hälften ausgeglichen, dann beginnt allmählich das Aufklappen

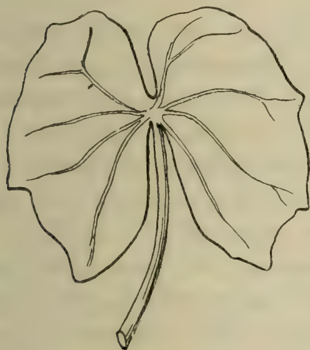


Fig. 17.



Fig. 18.

und zwar stets an den oberen Ecken. — Die Niederblätter erfahren oft auch noch nachträglich ein stärkeres Wachstum und messen dann mehrere cm.

Der Stamm zeigt wieder Gefäßbündel von wechselnder Größe, die sich dicht an einen geschlossenen Sklerenchymring anlehnen. Auch hier kann man ein Ineinandergreifen von 2 Kreisen construieren. Die Blattstiele sind anatomisch und mechanisch fast ebenso wie der Inflorescenzstiel gebaut; der Vaginalteil sowie die beiden seitlichen Stipulae bleiben sehr klein.

Die Blattspreite ist von einer recht eigenartigen Form, die uns Fig. 17 versinnlichen soll. Der Blattrand ist meist ganzrandig und ziemlich glatt, gegen das Einreißen durch eine schwache »Randleiste« — und zwar durch

sklerenchymatisch verdickte Zellen ohne darunter laufendes Gefäßbündel — geschützt. Häufig sah ich an Herbarexemplaren (meist aus Ohio oder Virginia) auch Blattformen wie Fig. 18; einige endlich zeigten an ein und derselben Pflanze Übergänge von der einen zur anderen Form, indem die untersten Blätter ganz normal ganzrandig waren, einige höhere einen gewellten Rand aufwiesen, die höchst stehenden schließlich anfingen, gelappte Gestalt anzunehmen.

Die Größe der erwachsenen Blatthälften ist etwa 10:5—7, ihre Dicke gegen 0,2 mm, davon fallen 0,17 mm etwa auf das Assimilationsgewebe. —

In jedes Teilblatt tritt ein Hauptnerv ein, der schon an der Basis in 4 oder 5 sich teilt; in keinem Nerv ist mehr als 1 Gefäßbündel vorhanden, eine Erscheinung, die wir bei Leontice gleichfalls antrafen. Sklerenchymbeläge sind nicht sonderlich stark ausgebildet.

Die Stomata liegen nur auf der Unterseite und zwar zählte ich etwa 275 auf 1 qmm.

Die Blätter sind vermöge einer recht dicken blauviolett aussehenden Wachsschicht unbenetzbar.

Schließlich mag erwähnt werden, dass sie bis ins nächste Frühjahr hinein erhalten bleiben.

Über das Diagramm der einzigen Endblüte hat man lebhaft gestritten. Die älteren Autoren, z. B. de Candolle (110), Endlicher (111) beschrieben es als typisch 4zählig $K4$ $C4+4$ $A4+4$ $G1$. Baillon (1) und Citerne (6) wiesen dann nach, dass ihm die Formel $K3+3$ $C3+3^n$ $A3+3^n$ $G1$ zukommt; ersterer sah auch Blüten nach dem »idealen Diagramm« $K3$ $C3+3$ $A3+3$ $G1$ (doch sind sie »fort rare«); bei Curtis (7) sind selbst Blüten erwähnt, die 9 Petalen und 9 Stamina haben (Bd. 37, 1813).

Die Zahl der Kelchblätter ist sehr schwankend; die Angabe von Hildebrand, dass immer 8 da sind, ist jedenfalls nicht zutreffend; recht häufig sah ich nur 3 oder 4. Förste wieder sagt (34) »four sepals were a comparatively rare exception«; für gewöhnlich seien 5 vorhanden, und hätte man nur der Theorie zu Liebe die 4zähligen Kelche vorgesucht, während doch einfach hier die Blätter in $^2/_5$ Spirale ständen.

Die einzelnen Blätter der Blüte haben eben alle eine ungleiche, aber stets deutlich vorhandene Neigung zur Fiederung [1]); der am häufigsten vorkommende Fall dürfte der sein, der sich in der Formel wiedergeben lässt: $K3+(2^2+1)$ $C3+(2^2+1)$ $A3+(2^2+1)$ $G1$, der somit ein Specialfall der der oben aufgestellten ist.

An den reinweißen Petalen sind, entgegen den Angaben von Prantl (23) Nectarien vorhanden; Calloni (97) hat sie zuerst beschrieben. Sie entstehen aus einer basilären Verdickung, besondere Spalten in der Epidermis, durch die der Nectar durchdringen kann, fehlen.

1) Baillon erwähnt eine Blüte, die sogar 15 Petalen zählte.

Die Nervatur der Blütenhüllblätter ist entweder wieder die typische der Berberidaceen oder aber der Mittelnerv und die beiden verzweigten Seitennerven sind am Grunde ein kleines Stück deutlich verschmolzen.

Die 8 Stamina haben nur kurze (3 mm lange) Filamente und lange (7 mm betragende) Antheren, die sich introrsmit 2 Klappen öffnen.

Der Fruchtknoten ist sehr eigenartig; im Umriss länglich elliptisch, zeigt er in seinem oberen Teile eine horizontale Furche, die fast um den ganzen Umfang herumgeht. Hildebrand (71 p. 473) betont de Candolle gegenüber, dass man darauf Gewicht legen müsse, dass diese Querfurchung nicht ganz herumreiche, sondern die Placentarseite »ganz glatt und furchenlos« sei.

Der Griffel ist nur sehr kurz, die Narbe unregelmäßig gelappt; die Narbenpapillen sind früher entwickelt als der Pollen, mithin haben wir auch hier Proterogynie. Die an der ganzen Ventrallinie verlaufende Placenta trägt zahlreiche Samenanlagen in mehreren Zeilen.

Interessant ist eine Beobachtung Hildebrand's, wonach sich zuweilen, bei ungünstigem Wetter, Kleistogamie zeigt. Zwei Blüten öffneten sich nämlich bei dem kalten Wetter des Frühlings 1896 nicht, und trotzdem waren nach Entfernung der Blumenblätter am 4. Mai die Narben mit Pollen bedeckt und die Fruchtknoten angeschwollen.

Bei der Fruchtreife wird die Horizontalfurche, von der wir eben sprachen, immer stärker und bald tritt ein Querriss in ihr ein, dabei bleibt die Placentargegend unverletzt. Gleichzeitig beginnt ein Umbiegen des Fruchtstieles, so dass die anfangs aufrechte Kapsel bis fast zur horizontalen Lage herabgekrümmt wird. Dadurch kommen, wie Hildebrand des Näheren ausführt, die Placenta und mit ihr die jetzt völlig entwickelten Samen nach oben zu liegen und letztere können nun leicht herausfallen.

Die Samen selbst tragen wie bei Epimedium einen Arillus von fingerförmiger Gestalt, der wohl als Flugorgan dient. Es ist nicht unmöglich, dass die Ameisen die Samen wegen desselben verbreiten, diese dabei öfter benagen und so in ihrer Keimkraft beeinträchtigen. Wenigstens bekam Hildebrand bei Aussaaten schlechte Keimungsresultate.

Jeffersonia diphylla ist nordamerikanisch; sie wächst in schattigen Wäldern bis Wisconsin westlich. Der Volksmund nennt sie »Rheumatism-root« oder »Twin-leaf«. Außerdem findet sie sich in den Amurländern und Nordchina.

Die Pflanze ist stark berberinhaltig, enthält aber auch noch ein anderes weißes nicht näher bekanntes Alkaloid.

11. Podophyllum.

a. Podophyllum peltatum L.

Mit dieser Pflanze wenden wir uns einer Gattung zu, die von den bisher besprochenen in manchen Punkten beträchtlich abweicht. Wir werden

sie daher wieder wie die beiden vorigen »Typen«: Berberis vulgaris und Epimedium alpinum ausführlicher besprechen.

Die Keimung ist von G. Holm (39) eingehend geschildert worden. Hier mag nur hervorgehoben werden, dass wie bei einigen Leontice-Arten die beiden Cotyledonenstiele verwachsen und durch eine Spaltung am Grunde die Plumula durchtritt. Im ersten Jahre entwickelt sich außer den Keimblättern kein weiteres Blatt; auf diese folgen einige Niederblätter und dann in der nächsten Vegetationsperiode erst ein Laubblatt, das noch nicht die Form der späteren hat, worauf auch Ms. Kellermann (40) aufmerksam macht.

Im vierten oder fünften Jahre beginnt dann mit Horizontalstellung des Rhizoms das sympodiale Wachstum.

Die oft über 1 m lang werdende unterirdische Achse der erwachsenen Pflanze besitzt recht langgestreckte Sympodialglieder; so betrugen die Maße für dieselben an einem Exemplar z. B. für die letzten 3 Jahre nach rückwärts gerechnet 3,25, 6 und 7 cm. Man hat übrigens Sympodialglieder bis über 10 cm Länge gemessen. Ich schließe daraus, dass noch relativ lange nachträglich ein Wachstum derselben stattfindet. Durch die Länge dieser Glieder ist der Pflanze ein äußerst rasches Wuchern in dem einmal in Besitz genommenen Boden ermöglicht. Außerdem tritt, wie wir dies unten näher zu erläutern haben, noch Verästelung aus Achselknospen der früheren Niederblätter häufig auf.

Bei der Frage, wie die Rhizome mechanisch gebaut sind, würden wir das Verhältnis des vom Gefäßbündelkreise eingenommenen Teils zu der äußeren Rinde wieder zu berücksichtigen haben. Ersterer maß nur etwa 50—55 % des Gesamtdurchmessers, der durchschnittlich 5 mm beträgt. Epimedium war, wie wir sahen, viel biegungsfester gebaut. Das hängt damit zusammen, dass die Rhizome von Podophyllum normal in größerer Tiefe wachsen, also bei Biegung der oberirdischen Teile nicht so sehr in Anspruch genommen werden.

Irgend welche besondere mechanischen Zwecken dienende Zellgruppen sind außerhalb des Gefäßbündelkreises nicht vorhanden. Einige kleine Sklerenchympartieen, die zuweilen die Bündel einschließen, kommen kaum in Betracht.

Sehr charakteristisch sind aber die außerhalb des Ringes vorkommenden rindenständigen Bündel, die wir sonst nur bei Achlys gefunden haben und deren Zahl nicht konstant ist. Sie stammen aus den das Rhizom bedeckenden Niederblättern; in die Achse eingetreten, laufen sie eine mehr oder minder lange Strecke mit den im Ringe stehenden Bündeln parallel und legen sich schließlich ihnen an. Man kann das allmähliche Vorrücken der Bündel vom Rande bis zum inneren Ringe auf successiven Querschnitten durch das Rhizom sehr gut verfolgen, findet sie natürlich daher auch meist schräg durchschnitten.

Wurzeln entspringen dem Rhizom nur spärlich; sie stehen in 2 horizontalen Längsreihen, meist 2 einander gegenüber. Regelmäßig befinden sie sich unter einer Winterknospe resp. der zurückgelassenen Narbe eines oberirdischen Sprosses. Ihre Anlage erfolgt meist zur Zeit des ersten kräftigen Heranwachsens der neuen Knospe, also Ende Sommer. Im Herbst und Frühjahr entstehen vorzugsweise Verzweigungen der schon vorhandenen Wurzeln, jedes Mal an dem fast reinen Weiß von den älteren braunen Teilen zu unterscheiden. Die Verästelung wird bei allen alten Wurzeln sehr groß, während die jüngeren ziemlich unverzweigt sind.

Der Centralstrang der Wurzeln beträgt 14—20 % des Gesamtdurchmessers, das umgebende parenchymatische Gewebe ist ebenso wie beim Rhizom zu allen Jahreszeiten reich an Stärke.

Versuche, die ich anstellte, um Contractilität nachzuweisen, ergaben niemals eine irgendwie erhebliche Zusammenziehung. Ich hatte zu diesem Zwecke Wurzeln verschiedenen Alters in Entfernungen von 2 mm mit Tuschestrichen versehen. Als ich nach 6 Wochen nachsah, fand ich bei allen älteren absolut keine Contractionen, bei den jüngeren zuweilen, aber nur in sehr geringem Maße.

Die Regulierung der Tiefenlage, soweit sie überhaupt vor sich geht, geschieht auch hier wieder in erster Linie durch das Rhizom. Die Krümmung erfolgt aber nur am äußersten Ende, kurz vor der Endknospe; hier freilich ist sie dann auch sehr energisch, wenn die Pflanze zu tief eingesetzt war. Die Knospe stellt sich in einem rechten Winkel gegen das Rhizom, während es sonst ein stumpfer ist. Weniger gut erfolgte ein Hinabkrümmen der unterirdischen Achse, wenn sie zu oberflächlich gelagert war. Irgendwelchen Erfolg hatte ich überhaupt nur, wenn die Endknospe in einem überaus jungen Stadium war, z. B. wenn ich nur eine Achselknospe aus einem Niederblatt des zuvor abgeschnittenen Hauptsprosses vor mir hatte. In solchen Fällen erzielte ich zuweilen eine deutliche, wenn auch stets nur leichte, Abwärtskrümmung, die um so bemerkenswerter ist, als sich gewöhnlich die Endknospe schon in recht frühem Stadium entschieden negativ geotropisch zeigt.

Manchmal findet man wie bei Epimedium im Frühjahre die ungeöffnete Knospe aus der Erde herausragen, ohne dass für den eingeschlossenen Spross ein Schaden eintritt.

An den ausgewachsenen Sympodialgliedern sieht man stets Narben oder Reste von abgestorbenen Niederblättern, meist fünf. Ihre Stellung zu einander lässt sich nicht mehr genau feststellen, doch ist dies, worauf Schumann (50) hinwies, im unentwickelten Knospenzustande möglich. Wir sehen hier, dass diese Bracteen wie auch die folgenden Blätter genau zweizeilig stehen und zwar so, dass ihre Medianen senkrecht zu einem das Rhizom in eine linke und eine rechte Hälfte teilenden Schnitte, Schumann's »Haupt-

schnitte«, liegen. Das erste der Niederblätter wird als adossiertes Vorblatt der jungen Knospe angelegt.

Die Winterknospen, in die die neuen oberirdischen Sprosse zunächst eingeschlossen sind, entwickeln sich, wie z. B. bei Leontice Sect. Caulophyllum, erst in 3 Jahren vollständig, während bei Epimedium 2 genügten. Nilsson (81, p. 187) gibt dies bereits an, wenn er sagt, die Knospe sei »utan alla egna ärtblad första året. Men ur deras . . terminalknopp framgå nästa år tvänne . . blad«. Diese umschließen dann »den af några fjäll omgifna terminala florala axeln för foljande, det tredje året«.

Bei Beginn des Winters zeigen die im nächsten Jahre auswachsenden Knospen eine Länge von etwa 2, eine Breite von 1 cm. Solche, die eine Blüte und zwei stengelständige Laubblätter und solche, die nur ein grundständiges Blatt entwickelt haben, sind gewöhnlich schon äußerlich daran zu unterscheiden, dass erstere zwar nur wenig größer, aber bedeutend dicker sind. Aus Zweckmäßigkeitsgründen wollen wir die letztgenannten Knospen zuerst besprechen. Nach Schumann (50) finden wir hier zunächst drei scheidenförmige, 2-zeilig angeordnete Niederblätter, deren Medianen mit dem Hauptschnitte zusammenfallen. Diese sah auch ich oft allein, zuweilen aber noch 2 weitere äußere, in einem Winkel von ca. 45° gegen sie gestellt; endlich kann von ihnen wieder das äußerste fehlen.

Außer den Bracteen wird meist nur ein einziges Laubblatt angelegt, das sich in seiner Lage gut an das distiche System der inneren Niederblätter anschließt (bei älteren Exemplaren sehen wir es oft ein wenig zur Seite gedrängt). Darauf erfolgt wieder Niederblattbildung. Seltener haben wir zuvor noch ein weiteres Laubblatt, das dann von der Basis des ersten scheidig umschlossen wird.

Der Vegetationspunkt der Achse bleibt also bei allen schwächeren Knospen in Ruhe[1]) und pflegt auch im folgenden Jahre nicht auszuwachsen. An den Narben, die von den abgestorbenen oberirdischen Teilen früherer Jahre herrühren, kann man ihn dann noch als kleines Spitzchen unausgetrieben in der Mitte sehen. Das Sympodium wird vielmehr durch eine Achselknospe aus dem untersten der 3 letzten »inneren« Niederblätter weitergeführt.

Wir kämen nun zur Besprechung der einen blütentragenden Stamm einschließenden Knospen, deren Bau von Schumann (50) und Holm (39) scheinbar ganz verschieden beschrieben ist. Gemeinsam haben beide Forscher gesehen, dass nur die innersten Niederblätter, wie bei den sterilen Knospen, regelmäßig 2-zeilig stehen, während die beiden äußeren um einen gewissen

1) In floristischen Werken wird in diesem Falle oft gesagt: »Flowerless stems terminated by a leaf« (A. Gray 113) oder »der nicht blütentragende Stamm ist nur ein Blatt« (Förste 33) und ähnliche morphologische Unmöglichkeiten mehr.

Winkel davon abweichen. Dasselbe thun dann wieder die beiden Laubblätter gegenüber den Bracteen. Dies kann ich beides bestätigen.

Bei der Deutung im einzelnen kommt es nun aber zu Differenzen. Schumann (s. Fig. 19) sieht die beiden äußeren Blätter um ungefähr 90° gegenüber den inneren, Holm (s. Fig. 20) um ca. 45° verschoben, sowie wir es oben bei einigen sterilen Knospen fanden. Ich muss hierin letz-

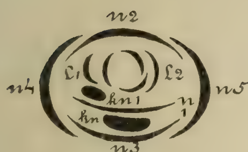


Fig. 19.



Fig. 20.

terem beipflichten. Der Winkel war wohl recht verschieden in einzelnen Fällen, erreichte aber bei meinen Exemplaren nie 90°.

Holm sieht sodann 4 »innere« Bracteen, Schumann nur 3. Ich fand an allen Pflanzen wie letzterer nur 3, auch nicht ein einziges Mal war ein viertes, dem dritten opponiertes Blatt entwickelt.

Die beiden Laubblätter weiterhin sind nach Schumann wieder um 90° gegenüber den vorigen verschoben, nach Holm ist der Winkel etwas kleiner. Ich muss dagegen einen größeren als Schumann und Holm annehmen (s. Diagr., Fig. 21).

Die größten Differenzpunkte bestehen aber zwischen Holm und Schumann in der Deutung der vorhandenen Knospen, von denen ersterer 3, letzterer nur 2 findet. Wir können nach den beiden Diagrammen erkennen, dass Knospe b_1 (Holm) der kn (Schumann), $B + b_2 (H) = kn_1$ (Sch) entspricht; und zwar ist die Knospe in l_5 bei Schumann nach links von der Mediane verschoben, bei Holm nach rechts.

Die unterste Knospe (also in n_3 resp. l_3) wird von beiden Forschern richtig als die das Sympodium fortführende gedeutet, während die links am Fuße des Stammes gelegene von Schumann als aus der Achsel eines Niederblattes hervorgehend betrachtet wird, während Holm in ihr den Vegetationspunkt der Hauptachse sieht. Darnach müsste dann der die beiden Laubblätter tragende Stamm axillär aus dem letzten Niederblatte (l_6) entspringen.

Ich muss mich Schumann anschließen aus folgenden Gründen:

1. Fehlt sowohl bei den von Schumann als auch bei den von mir untersuchten Exemplaren ein Niederblatt, das Holm's l_6 entspricht. Es ist

wohl unwahrscheinlich, dass eine Achselknospe ausgebildet wird ohne eine Spur des dazu gehörigen Tragblattes. Dass die Zahl der Niederblätter wechselt, ist wohl möglich und wahrscheinlich (nach einigen Herbarpflanzen aus Nordamerika zu urteilen); die Schumann und mir vorliegenden Pflanzen sind aber darum instructiver als die Holm'schen. Der laubblatttragende Stamm kann unmöglich in der Achsel von l_5 stehen, denn die von Holm als Vegetationspunkt angesehene Knospe liegt ja dazwischen, aber auch nicht von l_4, denn l_5 schließt ihn davon ab. Es scheint nun schwierig zu sein, wie wir dann das Diagramm von Holm erklären, aber ich glaube, dass wohl B ebenso leicht von der Mediane von l_6 verschoben sein kann, wie b_2 von der bei l_5. Bei Podophyllum Emodi werden auch wir eine Knospe rechts und nicht links von der Mitte von l_5 finden bei entwickeltem l_6. Verschiedenheiten bestehen aber unzweifelhaft nach Holm's Angaben in der Anlegung der Achselknospen.

2. Bei den sterilen Knospen bleibt der Vegetationspunkt immer als kleine Spitze in der Mitte der alten Narben erhalten. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass es bei den fertilen Knospen anders sein würde.

3. Bei der mit Podophyllum ungemein nahe verwandten Diphylleia cymosa findet sich zuweilen überhaupt keine Achselknospe im letzten Niederblatte; hier könnte somit auch Holm keinen Vegetationspunkt am Fuße des Stammes finden.

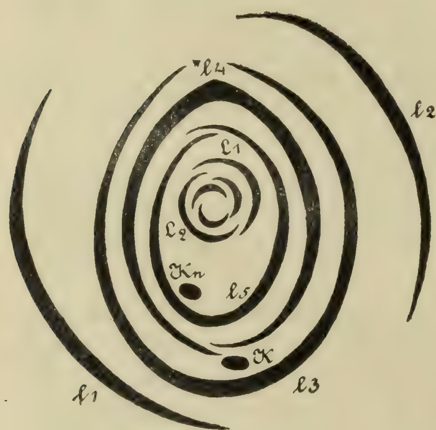


Fig. 21.

Die Holm'sche Deutung der Knospen hat insofern etwas Verlockendes für sich, weil sie die Umsetzung der beiden Laubblätter erklären würde, die uns so merkwürdig zu sein scheint. Ich kann aber auch hier eine andere Deutung versuchen, die wegen auch nicht annähernd genügenden Materials an fertilen Knospen, die ich für diese Frage opfern konnte, nur kurz erwähnt werden mag (s. auch unser Diagramm Fig. 21)[1]. — Knospe K wird genau in der Achsel von l_3 angelegt (nach Holm ist auch sie ein wenig von der Mitte verschoben), die obere Knospe Kn dagegen stark extraaxillär. Jedenfalls ist dies, wie Schumann mit Recht bemerkt, auf räumliche Beeinflussung zurückzuführen. Denn durch Bildung von K wird das obere Niederblatt l_5 an den Stamm in der Mitte gepresst; die extraaxilläre Lage zeigt somit für Kn sich als die günstigere. Auch weiterhin ist diese

1) Auch habe ich versäumt, die jüngsten Stadien genau daraufhin zu untersuchen,

von gewisser Zweckmäßigkeit, denn wenn *Kn* austriebe, müsste sie mit dem Fortsetzungsspross aus *K* in Collision geraten[1]).

Die extraaxilläre Anlage von *Kn* hat zur Folge, dass das ganze Niederblatt l_5, wie wir bei allen älteren Stadien sehen, nach der Seite verschoben wird. Bei der Anlage der beiden Laubblätter wird diese neuangenommene Lage dann mitzusprechen haben und somit eine gewisse weitere Drehung derselben veranlassen.

Freilich ist der Winkel der letzteren bei Schumann, Holm und mir verschieden groß. Es scheint mir jedoch nicht ausgeschlossen zu sein, dass in der That hier Verschiedenheiten innerhalb gewisser Grenzen sich zeigen. Mit Holm stimme ich jedenfalls darin überein, dass er nicht 90° gegen die vorigen ist, wie Schumann es will.

Die Stellung der 3 Sepalen zu den beiden Laubblättern ergiebt das Diagramm; etwas Besonderes fällt dabei nicht auf. Nun sah ich aber in einer Reihe von Fällen (etwa 25%), noch 2 Vorblätter. Auch sie stehen dann so, als wenn noch ein drittes vorhanden wäre, d. h. das erste (immer größere) opponiert L_1, das zweite (kleinere) um 120° weiter.

Gehen wir nun noch ein wenig auf die Beschreibung der einzelnen Teile der Knospe ein. Die beiden äußersten Niederblätter sind nur schuppenartig, werden bald braun und sterben ab, die inneren drei sind dickfleischig, rein weiß und haben viel Reservestoffe gespeichert. Sie bilden deutliche Tüten über einander, da jedes von ihnen sich so weit mit seinen beiden Rändern in einander gerollt hat, dass scheinbar Röhren zu Stande kommen. Wie weit ein Blattrand den anderen umspannt, mag daraus hervorgehen, dass in einem willkürlich herausgegriffenen Falle eins dieser Niederblätter, auseinander gefaltet, eine Breite von 26 mm hatte, während der Durchmesser der »Röhre« 5 mm betrug. Also würde der Umfang $2\pi r = 15{,}7$ mm, somit nur 60% der ganzen Breite ausmachen.

Wir können diese Bracteen wie auch bei den anderen Gattungen als Vaginaltegmente auffassen. Übergangsblätter sind an den »normalen« Knospen nur überaus selten, doch häufig, worauf wir gleich näher einzugehen haben, überall da, wo eine ursprünglich für später bestimmte Knospe zu früherem Austreiben veranlasst wurde.

Auch teratologische Fälle anderer Art zeigen das Gleiche. So berichtet Trimble (52) von einer Pflanze, die ein Übergangsblatt mit großer schildförmiger Lamina besass, ja zuweilen kann der sonst allein entwickelte Vaginalteil auch ganz unterdrückt bleiben, und sich ein vollständiges Laubblatt hier ausbilden. Nur durch die tiefe Insertion am Stamme zeigt es an, dass es als metamorphosiertes Knospenhüllblatt anzusehen sei.

Stipulargebilde sind an den Knospenblättern stets deutlich vorhanden,

---

1) Bei dem ähnlich gebauten Rhizom von Polygonatum liegen nach Schumann die Verhältnisse gerade umgekehrt: *Kn* ist axillär, *K* extraaxillär.

im GLÜCK'schen Sinne als »stipulae laterales« aufzufassen, als langer häutiger Saum beiderseits bis zum Grunde der Tegmente reichend. Selten beobachtete ich teilweise Verwachsung der Stipulae. — Achselknospen werden, wie wir genauer sahen, in 2 Niederblättern angelegt. Nach HOLM's Zeichnung müssen auch zuweilen 3 vorkommen, von denen dann die beiden innersten sich stark von der Mediane entfernen. Und HOLM giebt selbst noch weitere Abweichungen an, auf die hier verwiesen werden mag. Ausdrücklich hervorheben möchte ich sodann seine eigenen Worte, »The development of these buds is.. not restricted to any of the scale-like leaves, exceptive the leaf l_2; neither is their position constant, although the majority of cases examined show that a frontal position is the most common and naturally the most advantageous to the plant«. Somit können die Abweichungen HOLM's von SCHUMANN's und meinen Funden nicht als Gegenbeweis angesehen werden.

Knospe K unseres Diagramms hat normaler Weise die Function, das Sympodium fortzuführen und zwar, da das zugehörige Tragblatt symmetrisch zum »Hauptschnitt« liegt, in derselben Richtung wie bisher. Wir hatten bei den anderen besprochenen Gattungen eine obere Knospe, die dies that, bei Jeffersonia allein eine untere wie bei Podophyllum. Doch wechselte bei jener die Richtung.

Kn functioniert nur als »Reserveknospe«, SCHUMANN nennt sie die Bereicherungsknospe.

Es war von Interesse zu sehen, ob es möglich sein würde, wie bei Epimedium K ein Jahr früher zum Austreiben zu bringen oder aber Kn als Ersatzspross auswachsen zu lassen. Wie dort schnitt ich Niederblätter und Stamm der Hauptknospe dicht über der Basis ab, und zwar setzte ich solche Versuche an im Juni, October, December und zu Beginn des Frühlings. Ich bekam folgende Resultate:

1. Vom 24. Juni bis 6. August. Die ursprünglich für 1903 bestimmte Knospe K war bereits 5 mm lang, 4 mm breit geworden, außerdem war aus einem Niederblatte einer älteren Narbe eine kleine Knospe ausgewachsen. — Am 25. October hatte K die abgeschnittene Knospe ganz und gar ersetzt. Ihre Größe betrug 11 : 5 mm.

2. Vom 25. October bis 19. December. Die vorher kaum 1 mm lange Knospe maß schon wieder 5 mm. Im inneren zeigten sich einige der Knospenschuppen zu den sonst selten vorkommenden »Übergangsblättern« umgestaltet. Die Lappen des einzigen entwickelten Laubblattes waren schon 1—1,5 mm lang, der Mittelnerv überall entwickelt; doch fehlten noch die Zähne am Rande.

3. Vom 19. Dezember bis 24. Februar. Obgleich der Versuch in die Zeit der Winterruhe fiel, hatte Knospe K (bei Stehen im Warmhause) überall die abgeschnittenen völlig ersetzt.

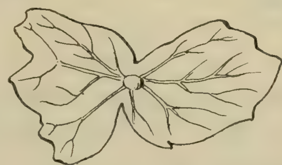
4. Bei einer der am 24. Februar untersuchten Knospe des vorigen

Versuches, entfernte ich wieder die äußeren Hüllblätter und das einzige entwickelte Laubblatt und bereits Mitte März war von dem Vegetationspunkt ein neues ausgetrieben, das also ursprünglich als Niederblatt zu bleiben bestimmt gewesen war. Mitte April maß es ca. 20 cm Länge, unterschied sich also durchaus nicht durch schwächere Ausbildung von den normalen Blättern. Als ich mir nun die weiteren Niederblätter anschaute, die auf dieses Laubblatt folgten und den Vegetationspunkt zu verhüllen hatten, fand ich sie fast ausnahmslos als »Übergangsblätter«. So hatte der Eingriff in den Rythmus des Knospenwechsels, wenn er nur genügend stark war, doch eine gewisse Alteration in der Knospe zu Wege gebracht.

Stellte ich aber zu dieser Zeit (Ende Februar, Anfang März) Rhizome mit abgeschnittenen Hauptknospen nicht ins Warmhaus, sondern ins Freie, fand ich kein Austreiben mehr. Bei Epimedium ging dies auch jetzt noch ganz normal vor sich; doch werden wir uns erinnern, dass da überhaupt die Wachstumsdauer nur 2- und nicht 3-jährig ist.

Wie Abschneiden des Hauptsprosses wirkte übrigens auch frühzeitiges Abnehmen der Tegmente, da ersterer in diesem Falle stets verfaulte.

Das Rhizom von Podophyllum vermag sich stark zu verästeln, was darauf beruht, dass auch andere Knospen als K austreiben. Dies kann sich, wie mir einige Versuche zeigten, selbst auf solche älterer Jahrgänge beziehen, wenn alles andere weggeschnitten wurde. Nur ergaben sich auch hier wieder reichlich Übergangsblätter von Tegmenten zu Laubblättern, einmal auch eine abweichende Laubblattform, die an die »Primärblätter« nach den Cotyledonen erinnerte (s. Fig. 22) und auch von den normalen Blättern der verwandten Gattung Diphylleia sich nicht weit entfernt.


Fig. 22.

Wie bei Epimedium haben wir die Versuche betr. Austreibens der Achselknospen im Zusammenhange besprochen und haben wir jetzt wieder zurückzukehren zu den noch restierenden Teilen der Winterknospe. Da wären nun zunächst die Laubblätter an der Reihe, von denen jedes handförmig geteilt ist und die Teilblättchen eigenartiger Weise nach rückwärts umgeschlagen hat, so dass die Spitzen der Lappen den Fuß des Stammes resp. Blattstieles bedecken. Sie sind dabei so gelagert, dass jeder den Nachbarlappen von der einen Seite überdeckt, von der anderen selbst überdeckt wird; doch treten mitunter kleinere Veränderungen in der Knospenlage auf.

Die Entwickelung der Blätter ist von Trécul (51) zuerst untersucht. Er fand, dass die einzelnen Lappen des Laubblattes zu gleicher Zeit entstehen und Citerne sah dann, dass sie sich ungleich entwickeln, »le lobe terminal est le plus développé et les autres sont en décroissant«. Auch

ich sah stets gleich mehrere Auswüchse an dem ursprünglichen Blatthöcker seitlich ausgelegt, ich fand nie Stadien, in denen etwa nur 1 oder 2 waren. In sehr frühem Zustande nun schlagen sich diese zu kleinen Lappen auswachsenden Höcker schon nach unten um. Im übrigen geht die Entwickelung wie typisch bei handförmigen Blättern basipetal vor sich. Sie werden, wenigstens in den sterilen Knospen, sehr früh gebildet: eine für 1903 bestimmte hatte schon im December 1901 die sämtlichen Lappen von einander getrennt. Eine Differenzierung beginnt schon, wenn die Teillappen erst gegen $^1/_2$ mm lang sind; so sah ich in einigen größeren bereits einen deutlich angelegten Nerv, während die kleineren noch ganz gleichmäßig embryonal waren. — Die Blattstiele sind in den fertilen Knospen im Gegensatz zu den sterilen nur kurz (s. Fig. 23); dagegen sind sie stets viel dicker als der Blütenstiel. Wie Areschoug (60) mit Recht bemerkt, gewähren die Blätter letzteren beiderseits einen guten Stützpunkt, der noch dadurch verstärkt wird, dass an den mit x bezeichneten Stellen die Nerven der Lappen zusammenlaufen.

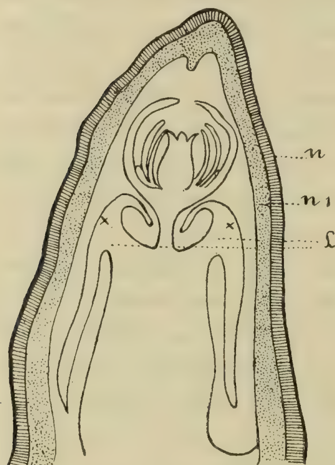


Fig. 23.

Die Kelchblätter sind so fest untereinander verbunden, dass man sie ohne Zerreißen kaum trennen kann. Dadurch werden die übrigen, inneren Blütenteile wirksam geschützt. Von mechanischem Werte ist an den Sepalen ein längs der Mitte der Außenseite verlaufender »erhöhter rundlicher Rücken (Areschoug), der sich kaum weiter hinunter als auf das oberste Siebentel des Blattes erstreckt, und in welchem zahlreiche Gefäßbündel zusammenlaufen, welche diesem Teile der Kelchblätter größere Festigkeit verleihen«.

In den keine Blüten bergenden Knospen ist der Blattstiel ziemlich von derselben Dicke wie der Hauptstamm vorher. Der Punkt, an dem die Nervatur aus den Lappen zusammenkommt, liegt natürlich genau nach oben gerichtet, und sieht das ganze Blatt daher in der That einem zusammengezogenen Sonnenschirme ähnlich, wie Kerner (18) will, oder einer Haube auf einem Haubenstock, um einen Vergleich von Citerne zu erwähnen.

Bis zum Ende des Winters, also Mitte Februar, wachsen die Winterknospen nur sehr wenig, dann aber erfährt das Stengelinternodium unterhalb der Laubblätter eine starke Streckung, und allmählich lockern sich die vorher so fest zusammenschließenden Niederblätter. Mitte März beginnen die Podophyllumtriebe die Erde zu durchbrechen. Kerner (18) und Areschoug (60) haben sich mit diesem Durchtritt beschäftigt. Ersterer drückt sich etwas einseitig aus, wenn er meint, dass nur die oben geschilderte,

mechanisch besonders ausgezeichnete Zellgruppe in der Mitte des Blattes auf die überlagernden Erdschichten drückt. Denn diese Schilderung kann nur für die blütenlosen Sprosse gelten, da bei den eine Blüte bergenden Knospen diese immer zuerst ans Tageslicht tritt. Wie wir oben sahen, sind hier die Kelchblätter in ihren mechanischen Eigenschaften besonders auf das Durchbrechen eingerichtet. Außerdem kommen der Blüte jetzt die beiden Unterlagen zu statten, die durch die Laubblattkuppen bewirkt waren. Der Vorteil würde sich noch steigern, wenn, wie Areschoug annimmt, dieser Zellgruppe eine besondere Elasticität zukommt.

Das Wachstum geht nun ziemlich rasch vor sich[1]). Allmählich biegen sich die einzelnen Blattlappen vom Stiele ab und zwar von der Spitze nach der Basis fortschreitend. Auch bei der ausgewachsenen Pflanze liegt die Blattoberfläche aber nicht in einer horizontalen Ebene, sondern die Lappen bleiben verschieden gekrümmt und gewellt.

Die Zellgruppe in der Mitte, in der die Nerven der ganzen Spreite zusammenlaufen und an die der Blattstiel ansetzt, schrumpft nun ein, da sie keinen besonderen Wert mehr für die Pflanze hat. Als heller Fleck ist sie noch stets auch an ganz alten Blättern aus dem Grün aufleuchtend, erkennbar.

Die obersten Scheidenblätter sind auch wieder beim Durchtritt durch die Erde recht gewachsen; ich sah zuweilen solche von 5 und 6 cm Länge. Dabei überragt das innerste die tiefer inserierten beträchtlich, was in der Knospe niemals vorkam. — Später sterben sie dann alle ab. —

Der Stamm wird etwa 16—20 cm hoch und 0,5 dick. Die Blüte wird von den beiden Laubblättern sehr überwachsen und scheint an einem dünnen Stiele aus einer Gabel herauszuhängen, die die beiden Blattstiele mit einander bilden. Mitunter vermag auch der Blütenstiel ganz unterdrückt zu werden, so dass die Blüte »sitzend« erscheint (Förste 32).

Im Stamme tritt uns eine unregelmäßige Verteilung der Gefäßbündel ähnlich wie bei Leontice Leontopetalum entgegen. Wir wollten hier ihren Verlauf näher untersuchen, zumal Solereder (106) bemerkt, dass derartige Studien noch ausstehen.

Die Darstellung wird an Klarheit gewinnen, wenn wir den näheren Verlauf der Bündel von oben nach unten im Stamme verfolgen. Machen wir zu diesem Zwecke Querschnitte durch den Blüten- und die beiden Blattstiele, sehen wir in ihnen außer einem »Ringe« in wechselnder Zahl markständige Bündel. Dabei wäre noch zu erwähnen, dass im verbreiterten Blütenboden gewöhnlich da 2 liegen, wo im Blütenstiel 1 vorhanden ist, dass also bei Eintritt in letzteren die ersten Anlegungen beginnen.

1) Bei einem erst kurze Zeit ausgetretenen Blattstiele maß ich als Beispiel die täglichen Zuwachse und erhielt 5,4, 6,5, 8,5, 10,5, 12, 15, 17, 19 cm in abgerundeten Zahlen. Bei 15 cm Höhe war erst ein Blattlappen ziemlich vom Stiele weggebogen, zwei noch ganz fest angeschmiegt, die übrigen vier etwas lockerer. Bei 19 cm war das ganze Blatt ausgebreitet.

In Blatt- und Blütenstielen sah ich immer ungefähr gleich viele markständige Bündel, so in einem Falle 4, 4, 5. Natürlich müssen sie in dem dünnen Blütenstiele dann ganz dicht an einander gelagert sein. Citerne findet hier nur die Hälfte (3) von denen im Blattstiel (6—7).

Machen wir Längsschnitte durch die Teile des Stammes, wo die Blattstiele von diesem abbiegen, sehen wir, wie die markständigen Bündel aus ersteren oft unter scharfem Winkel, aber völlig isoliert unter einander, in letzteren eintreten, während sich die im »Ringe« stehenden mit dem Ringe des Blütenstiels vereinigen. Dieser genannte Ring ist nun allerdings oft etwas unregelmäßiger geworden und bei manchen Gefäßbündeln ist es wirklich schwierig, zu entscheiden, ob sie zum »Ringe« gehören oder »markständig« sind. —

Meist verlaufen nun alle Gefäßbündel einander parallel bleibend, (bei unserem Beispiel genau 13 markständige Bündel), wenn auch hier und da Anlegungen an einander zu sehen sind, bis zur Ansatzstelle des oberirdischen Stammes ans Rhizom. Hier endlich schließen sich auch die markständigen Bündel zusammen mit den im Ringe stehenden an einander an, so dass im Rhizom mit Ausnahme der schon vorher besprochenen »rindenständigen« nur ein Ring vorhanden ist. Querschnitte durch die Ansatzstelle zeigen die markständigen Bündel unter den verschiedensten Winkeln angeschnitten. —

Dass die »markständigen« Bündel Blattspurstränge sind, dürfte somit klar gestellt sein.

Wie entspricht nun der Stamm bei dieser von der normalen Structur der Dicotylen abweichenden Anordnung der Bündel den an ihn gestellten mechanischen Anforderungen?

Die Bündel des äußeren Ringes legen sich einem meist nicht völlig geschlossenen, 4—5, häufiger nur 2—3 Zelllagen starken Sklerenchymringe äußerst dicht an. Er umfasst zuweilen die einzelnen Bündel halbmondförmig, ja er greift sogar, ähnlich wie bei Leontice thalictroides, in dem Falle, dass ein Gefäßbündel nur klein ist, um ein gerade darunter liegendes noch herum. Hier dürfte dann nicht weit unterhalb eine Anlehnung des kleineren an das größere innere erfolgen.

Die markständigen Bündel haben gar kein oder nur sehr wenig mechanisches Gewebe um sich. Wir könnten den Podophyllumtypus somit sehr gut an Schwendener's Typus XVIII der Monokotylen (27) (Marantaceen) anschließen, der charakterisiert ist: »Subcorticale Bündel mit starken Bastbelägen, in tangentialer Richtung öfter verschmolzen, Rinde ohne Gefäßbündel, die centralen Bündel mit schwächeren Bastsicheln oder auch ganz ohne Bast.«

Einen besonders »guten« Typus für Biegungsfestigkeit wird also Podophyllum nicht darstellen. Damit hängt wohl auch die Thatsache zusammen, dass ich Mitte Juni etwa schon eine viel größere Anzahl von

Podophyllum- als von den dicht daneben stehenden Epimedium-Stämmen umgeknickt sah[1]).

Die Blattstiele weichen anatomisch und mechanisch nicht von dem Stamme ab. Nur sind die der Stengelblätter an der nach der Hauptachse sehenden Seite etwas platt gedrückt. Dadurch wird auch der Gefäßbündelring an dieser Stelle abgeplattet, außerdem fand ich die Bündel hier kleiner als an den übrigen Seiten.

Die Blattspreite ist in ihrer Form recht variabel; wenn wir als »typisch« solche annehmen, die handförmig 5-zählig sind, finden wir sehr häufig davon abweichende Fälle. So ist bei einigen der mittlere Lappen sehr stark ausgebildet, und an der Spitze ziemlich tief 2-spaltig; der Hauptnerv des Lappens teilt sich demnach früh in 2 starke Nerven. Geht diese Spaltung weiter, erhalten wir 6-zählige Blätter. Nun kann derartiges auch an anderen Spreitenteilen geschehen, und finden wir so bis 8-lappige Blätter.

Ebenso wie Erhöhung in der Zahl der Lappen kann auch Verminderung eintreten, dadurch dass einige Blatthöcker früh verkümmern, so zunächst gleich der mittelste. Einem solchen 4-lappigen-symmetrischen Blatte wie Fig. 24 sieht man diesen Mangel absolut auf den ersten Blick nicht an.

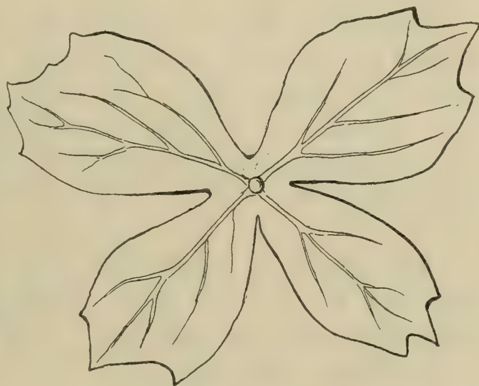


Fig. 24.

Schließlich sind auch dreilappige Blätter recht häufig, bei denen wohl zwei seitliche Höcker nicht ausgebildet werden, da eine Symmetrie immer erhalten bleibt.

Was die Form der Lappen selbst anlangt, so haben wir solche, deren äußerer Rand fast gerade ist, von solchen mit schön gebuchteter Spitze zu trennen; ganz spitz zugehende kommen sehr selten vor.

Die Nervatur des Blattes ist strahlig, wie wir bereits sahen. Jeder

1) Die mechanisch wirksamen Elemente stehen auch hier annähernd hohlcylindrisch. Wir hätten demnach wieder $f = \frac{l P r}{\pi (r^4 - \varrho^4)} \frac{\text{g}}{\text{mm}^2}$. Bei $l = 40$ mm, $r = 1{,}9$, $\varrho = 1{,}6$, $P = 340$, war $f = 1{,}270 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$; bei $l = 30$, $r = 0{,}8$, $\varrho = 0{,}6$ mm, $P = 30$ g, $f = 818 \frac{\text{g}}{\text{mm}^2}$ bei $l = 20$, $r = 13$, $\varrho = 0{,}83$ mm, $P = 130$ g, $f = 807 \frac{\text{g}}{\text{mm}^2}$. Trotzdem also Stiele von verschiedener Dicke und Länge untersucht wurden, war das Resultat überall etwas mehr als viermal so klein wie bei Epimedium. Der Unterschied in der Construction der mechanischen Elemente für die Bruchfestigkeit ist somit auch experimentell gut nachgewiesen.

Hauptnerv in einem Lappen hat mehrere alternierende Seitennerven, deren feinere Verzweigung camptodrom ist. Von den Camptodromieen geht dann dasselbe feinmaschige Netz bis zum Rande wie bei den anderen Gattungen. Die »Randleiste«, die meist in kleine Zähnchen ausgewachsen ist, in die dann die letzten Nervillen eintreten, besteht auch hier nur wie bei Leontice, Ranzania und Jeffersonia aus sklerenchymatisch verdickten Zellen, jedoch ist sie etwas ausgeprägter als bei den eben genannten.

Die Dicke der Blätter beträgt 0,22—0,25 mm, davon fällt auf das assimilatorische Gewebe 0,18—0,21 mm. Spaltöffnungen finden sich nur auf der Unterseite und zwar nur 60, höchstens 70 auf 1 qmm. Die geringe Zahl ist des feuchten Standortes wegen auffallend, doch sind sie relativ groß, so dass darum doch eine ziemlich starke Transpiration vor sich gehen kann. — Die Blätter sind wasserbenetzbar. Pallisadenzellen sind stets vorhanden; auch dadurch zeigt Podophyllum an, dass es nicht eine so ausschließlich an Schatten angepasste Pflanze ist, wie z. B. Epimedium alpinum. In der Sonne gewachsene Exemplare zeigten keine krankhaften Veränderungen [1]).

Mechanische Gewebe im Blatte sind nur schwach ausgebildet; hervorzuheben ist nur noch die Nervatur in der Nähe der Winkel, die zwei Lappen mit einander bilden. Es findet sich nämlich auf jeder Seite ein nicht weit über den »Winkel« hinausreichender, dicht bis zur Vereinigungsstelle der übrigen Nerven gehender feiner Nerv, der hier das Blatt gegen »scherende Kräfte« schützt (s. generell bei Haberlandt [16, p. 131]).

Die Inflorescenz besteht aus einer einzigen Blüte [2]), der sie tragende Blütenstiel ist, wie wir bereits sahen, besonders dünn gegenüber dem Hauptstamm oder den Blattstielen. Auch dass die markständigen Bündel im Blütenstiele sehr dicht stehen und damit die ganze Construction eine viel zugfestere wird, erwähnten wir bereits. Es hängt dies gut damit zusammen, dass die Blüte früh nickend wird, also mehr auf Zug- als auf Bruchfestigkeit angepasst ist (der vom Pericykel eingefasste Teil misst etwa 50% gegenüber 90% beim Hauptstamm).

Das Diagramm der Blüte lautet $K3$, $C3 + 3^2$ $A3 + 3^3$ $G1$; außer-

---

1) Um die Zugfestigkeit zu bestimmen, verfuhr ich wie bei Berberis vulgaris und Epimedium alpinum. Ein Blattstreifen von der Breite $a = 5$ mm, Dicke $b = 0{,}235$ mm hatte, falls die Mittelrippe darin war, ein Maximalgewicht $P = 125$ g; mithin $f = 106 \frac{g}{mm^2}$; bei einem Längsstreifen ohne Mittelrippe $P = 90$ g, $f = 76{,}5 \frac{g}{mm^2}$ endlich bei einem Querstreifen $P = 85$ g; $f = 72 \frac{g}{mm^2}$. Somit überall nur recht gering.

2) Eine wunderliche Notiz s. bei Bailey (cit. Penzig [21, p. 213]), nach der an Stelle der Blüte einmal ein schildförmiges Blatt stand, d. h. doch wohl, dass der Vegetationspunkt noch ein Blatt entwickelt hatte und dann in Ruhe blieb.

dem gehen häufig, aber durchaus nicht immer, 2 Vorblätter, wie wir sahen, voran; Eichler (31) hat diese wohl noch mitgerechnet, besonders da er angiebt, man träfe häufig nur 4 oder 5 Kelchblätter. Mir scheint das wegen ihrer viel tieferen Insertion nicht zulässig zu sein. Die Kelchblätter werden bei Öffnung der Blüte gemeinsam abgeworfen, indem sie an der Basis sich ablösen und dann, tütenförmig zusammenhängend, immer mehr nach der Spitze zu rücken.

Die Petalen, die eine reinweiße Farbe haben, zeigen uns zum ersten Male den Mangel von Nectarien. Der innere Kreis neigt sehr zum Dédoublement, so dass wir gewöhnlich 9 im ganzen antreffen. Payer (46) spricht hier von einem »Dédoublement par division«, weil von den dédoublierten Blättern jedes nur die Hälfte der Nerven eines ungeteilten besitze (»par suite du partage des éléments anatomiques«). Während in letzterem vier Nerven sind, sollen in die durch Dédoublement entstandenen nur je zwei eintreten.

Wie ich mich überzeugte, liegen die Verhältnisse etwas anders (siehe Fig. 25). Das nicht dédoublierte Petalum des äußeren Kreises besitzt einen Mittelnerv, der sich nur nach der Spitze zu einmal verzweigt und jederseits von diesem 2 Seitennerven, von denen der innere sich dicht über der Basis bereits verästelt und dies später noch mehrmals thut. Die äußersten Nerven bleiben dagegen ganz klein und wenig verzweigt.

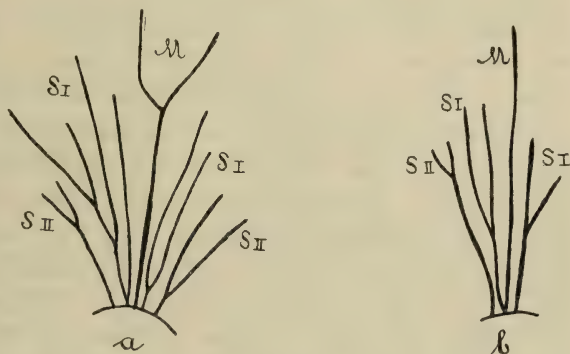


Fig. 25.

In den durch Dédoublement asymmetrisch gewordenen Petalen des inneren Kreises ist der Mittelnerv erhalten geblieben, in der größeren Hälfte liegen wieder 2 Seitennerven, an der schwächer entwickelten nur ein reich verzweigter. — Eine so einfache »Teilung«, wie Payer es annahm, ist somit nicht vorhanden.

Die Zahl der Stamina ist recht schwankend. »Normal« sollen $3 + 3^3 = 12$ i. g. da sein. Der innere[1]) Kreis zeigt also eine dreiteilige Fiederung und Payer spricht hier von einem »Dédoublement par multiplication«, da die Structur aller Stamina die gleiche ist. Sehr häufig wird

1) Nach Göbel (13, p. 520) ist der äußere Staminalkreis dédoubliert; doch möchte ich mich Payer anschließen.

jedoch die 12-Zahl überschritten, EICHLER (31) giebt bis 20 an, was wohl selten vorkommt. In dem oben von FÖRSTE (32) erwähnten Falle einer »sitzenden« Blüte, gab es sogar 21 Staubgefäße, davon waren zwei nicht bis zur Basis getrennt. An anderen Exemplaren beschreibt FÖRSTE auch »Verwachsungen« von drei Stamina, was natürlich eine unvollständige Trennung heißen muss. TRIMBLE (52) sah einmal sogar 29 Staubgefäße. — Die Antheren sitzen auf recht kurzen Filamenten; sie springen mit Längsspalten und nicht mit Klappen auf[1]). Ihre Öffnung ist intrors, nach CITERNE in der Mehrzahl der Fälle extrors.

Der Fruchtknoten besteht gewöhnlich aus einem Fruchtblatte, doch kommen ausnahmsweise auch zwei bis mehrere vor. PENZIG (21) erwähnt auch, dass mitunter einige der Petalen des inneren Kreises zu Carpellen umgewandelt sind: »Eine Längshälfte derselben war verdickt, grünlich und trug am Rande zahlreiche Papillen, welche unter dem Mikroskope den normalen Stigmapapillen ganz gleich erscheinen«. HALSTEDT (36) beschreibt auch Übergänge zwischen Staub- und Fruchtblättern: ein unten normales Staubblatt trug oben eine Narbe.

Zu den normalen Carpellen zurückkehrend, wäre noch zu sagen, dass der Griffel kurz und dick, oft kaum ausgebildet, die Narbe halbkugelig ist, von zahlreichen wellenförmigen Furchen durchzogen. — Die Samenanlagen stehen zu 20—40 in mehreren Zeilen auf einer sehr mächtigen Placenta.

Blütenbiologisch müssen wir erwähnen, dass wir bei Podophyllum eine Pollenblume im Gegensatz zu den bisher besprochenen Nectarblumen vor uns haben. Die zahlreichen Stamina weisen nach Löw (77) auf ein Bedürfnis nach größeren Pollenmengen hin. Die Befruchtung erfolgt derart, dass das besuchende Insect (Bombus, Synhalonia u. a.) sich auf die Narbe setzt und von da aus zum Pollensammeln übergeht, dann auf eine andere Narbe fliegt und diese mit dem gesammelten Blütenstaube in Berührung bringt. Autogamie dürfte im allgemeinen nicht stattfinden.

Im Heidelberger botanischen Garten ist es noch nie zur Fruchtbildung gekommen, auch CITERNE erwähnt nur, dass er P. Emodi, das leicht Frucht bringt, untersucht hat. Im Münchener Garten trägt auch P. peltatum Früchte, wie ich einer liebenswürdigen Sendung reifer Samen von Herrn Garteninspector OTHMER entnehme; die Keimung der Samen konnte ich leider bis jetzt noch nicht beobachten, da sie wohl längere Zeit in der Erde erst ruhen müssen. Die Früchte sind rote Beeren, einige aus dem Berliner Herbar maßen bis 45 : 30 mm.

Die zahlreichen Samen stehen so dicht bei einander, dass sie sich gegenseitig abplatten. Sie sind tief in die Placenta eingesenkt und von

---

1) Über einen Versuch, diese Öffnungsart aus der klappigen abzuleiten s. BAILLON (1, p. 282/283).

einem sie faltig umwachsenden Teile derselben unten umschlossen. Es ist dies zuweilen als ein »falscher Arillus« bezeichnet worden.

In jedem Samen ist gewöhnlich ein Embryosack. M. Körnicke (100) hat ziemlich häufig zwei anstatt einer Embryosackmutterzelle gesehen und weiterhin Übergänge zwischen beiden derart, dass zwei Nucellen vorhanden waren, »von welchen jeder sein inneres Integument besaß« und »die von einem gemeinsamen äußeren Integument umhüllt wurden und ebenso einem gemeinsamen Funiculus aufsaßen«.

Podophyllum peltatum wächst im östlichen Nordamerika, südlich bis Florida, nördlich bis Canada und der Hudsonsbai reichend, in schattigen Wäldern »in patches, sometimes covering many square rods so densely with their foliage as to completely hide the ground« (Bastin 96). Die Westgrenze verläuft westlich des Mississippi. Aus Japan wird es dann von Tok. Ito (118) als sicher angegeben. Er betont entgegen anderen Autoren: »I may take this opportunity to state that the occurence in Japan of the much doubter Podophyllum peltatum L. is beyond doubt«.

Der Volksname in Amerika ist »May-apple« oder »Mandrake«; seines »Podophyllins« und »Berberins« wegen wird die Pflanze auch medicinisch verwertet.

b. Podophyllum Emodi Wall.

Entgegen P. peltatum konnte ich hier die Keimungsgeschichte untersuchen. Die Samen brauchten nicht ganz so lange Zeit in der Erde zu ruhen wie bei Berberis, Mahonia, Leontice, Nandina. Aussaaten, die im November 1900 gemacht wurden, gingen bereits im Juli 1901 auf. Das Hypocotyl ist ziemlich klein, die beiden Cotyledonarstiele verwachsen, wie auch bei P. peltatum und Leontice zu einer Röhre (s. a. Dickson 66; Lubbock 41), in der auf jeder Seite ein Gefäßbündel völlig getrennt verläuft. Das erste Laubblatt bricht durch eine an der Basis der Röhre sich bildende Spalte durch (Fig. 26). Zu dieser Zeit sind die Wurzeln schon ziemlich lang (in Figur abgekürzt); Seitenwurzeln treten spät auf, so hatten einige Hauptwurzeln von 6 cm Länge z. B. noch keine einzige Seitenwurzel.

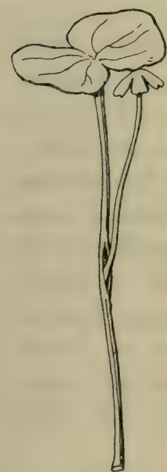


Fig. 26.

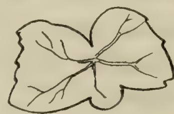


Fig. 27.

Dass in der ersten Vegetationsperiode nur die Cotyledonen gebildet werden, wie Holm (39) will, trifft nach meinen Beobachtungen nicht zu. Ich sah bei fast allen Keimlingen sich noch ein Laubblatt entwickeln, dessen Form öfters von der gewöhnlichen sehr abweichend war (s. Fig. 27). Dieses schloss mit seinem Vaginalteile, an dem 2 laterale Stipulae gut ausgebildet waren,

eine Knospe ein, in der der Vegetationspunkt lag. Stets hatte sich außerdem noch ein weiteres Laubblatt herausgestreckt; doch blieb dies so klein, dass es noch von dem Scheidenteile des ersten großen Blattes mitumschlossen werden konnte. Im übrigen folgten Niederblätter.

Dickson hat ein gleiches Verhalten wie wir selten, Holm nie beobachtet. Ich glaube, dass diese abweichenden Resultate durch die wohl etwas verschiedenen Culturbedingungen veranlasst wurden. Hildebrand (70) fand nämlich, dass nur, wenn dicht gesäte Pflanzen von Hepatica triloba früh auseinander gepflanzt werden und dadurch mehr Nahrung erhalten, außer den Keimblättern in demselben Jahre ein Laubblatt gebildet wird. Winkler (Verh. Brand. Bot. V., Bd. 36, 1894) zeigte, dass bei Chaerophyllum bulbosum die Feuchtigkeit des Bodens von großem Einfluss darauf ist, ob die Cotyledonen die einzigen Assimilationsorgane im ersten Jahre bleiben. Ich hoffe die ganze Frage, ob es möglich ist, unter gewissen Bedingungen die Bildung eines ersten Laubblattes gegen die Regel hervorzurufen, bei anderen Pflanzen, von denen reichlicher Samen zu erhalten ist als bei Podophyllum, in nicht allzu langer Zeit experimentell behandeln zu können.

Die erwachsene Pflanze ähnelt im Habitus im allgemeinen sehr dem eben ausführlich besprochenen Podophyllum peltatum; einer der Hauptunterschiede liegt in erster Linie in der Beschaffenheit des Rhizoms. Die einzelnen Sympodialglieder sind nur sehr kurz, so dass die Narben der in jedem Jahre abfaulenden oberirdischen Organe recht dicht auf einander folgen. Im Aussehen erinnert die unterirdische Achse sehr an eine solche von Polygonatum.

Die einzige Winterknospe, die ich genauer analysieren konnte, erwies sich in ihrem Bau genau übereinstimmend mit dem von Holm für peltatum angegebenen. Wir haben nicht 5, sondern 6 Bracteen, davon l_3, l_5 und l_6 mit einer Achselknospe, und zwar bei l_5 nach rechts, bei l_6 nach links verschoben, so dass in der ausgewachsenen Knospe die beiden Niederblätter in gleicher Richtung verdrängt sind. Auch die Stellung der beiden Laubblätter ist genau wie die bei Holm für P. peltatum angegebene. Ich kann somit vollständig auf dessen Diagramm Fig. 20, p. 693 verweisen, nur lag die von Holm als »Vegetationspunkt« angesehene Knospe B etwas weiter nach der Mitte von l_6 zu und erwies sich ganz sicher als Achselknospe dieser. Nach dem Verhalten von P. peltatum ist es mir wahrscheinlich, dass sich auch hier Abweichungen ähnlicher Art wie dort finden werden.

Die fleischigen Bracteen waren hier z. T. wirklich zu Röhren verwachsen; Übergangsbildungen zwischen Tegmenten und Laubblättern fand ich häufig bei austreibenden, im übrigen ganz normal scheinenden Knospen; die Spreite war dabei zuweilen mehrere cm lang entwickelt.

Die beiden Laubblätter sind in der Winterknospe ungefähr in gleicher

Höhe inseriert. Über die Erde getreten, streckt sich allmählich das Internodium zwischen ihnen, und kommt die Blüte dadurch nicht mehr in die »Gabel«, gebildet aus den beiden Blattstielen, zu stehen. In floristischen Werken (wie z. B. bei HANCE 115) ist dafür gesagt, die Blüte stehe extraaxillär, natürlich eine wenig glückliche Ausdrucksweise. — Ein drittes Laubblatt kann anschließend an die bisherige zweizeilige Stellung noch ausgebildet werden.

Die Blattform ist gleichmäßiger als bei P. peltatum; auch hier ist das fünflappige Blatt sicher das ursprüngliche: jeder Lappen hat in diesem Falle einen Hauptnerven. Außerdem kommen noch 3-lappige Blätter vor, dann gehen aber in die beiden Seitenlappen 2 Hauptnerven.

Die Farbe der jungen Blätter ist abgesehen von der weiß bleibenden Nervatur braunrot. Die Dicke ist größer als bei P. peltatum; im Durchschnitt 0,29—0,31 mm, wovon 0,25—0,26 auf das Assimilationsgewebe zu rechnen sind.

Bei Betrachtung der Blüte fällt uns auf, dass die Zahl der Stamina normaler Weise 6 oder wenig mehr als 6 ist (nach einer Angabe von ROYLE in HOOKER (116) (»sometimes 4«). Bei 5 im Jahre 1901 in Heidelberg untersuchten Blüten zählte ich 7, 6, 6, 7, $9^1/_2$ Staubgefäße. In letzterer Blüte zeigte sich, dass auch die sämtlichen Stamina des inneren Kreises einmal gefiedert sein konnten, außerdem bei einem noch Beginn einer weiteren Fiederung war.

HANCE stellt P. Emodi als »isostemon« dem »diplostemonen« peltatum gegenüber. Natürlich ist das unrichtig, da, wie wir sahen, auch hier Diplostemonie, nur eine nicht so weit gehende Fiederung des inneren Kreises vorhanden ist.

Reife Samen werden im Heidelberger botanischen Garten alljährlich erzeugt[1]). — Im übrigen schließt sich P. Emodi an P. peltatum an.

Die Pflanze wächst im Himalayagebiete in einer Höhe von 3000 bis fast 5000 m, steigt in Kaschmir bis 2000 m herab und erstreckt sich nordwärts bis nach dem mittleren China (Provinz Kansu). Den Standort bilden schattige Gebirgswälder.

c. Podophyllum pleianthum Hance und P. versipelle Hance.

Beide Arten waren lebend leider nicht zu erlangen, da sie in keinem der vielen botanischen Gärten, an die ich mich wandte, cultiviert werden. Ich musste mich daher mit dem Material aus dem Berliner Herbar und den Beschreibungen von HANCE (114, 115) begnügen. Als Hauptunterschied

---

1) Wie ich nach Abschluss des Manuscripts erst bemerkte, kann Autogamie stattfinden, denn es brach im Frühjahr 1902 überhaupt nur eine Blüte auf, die eine schöne Frucht ansetzte. Es ist also hier ausgeschlossen, dass die Befruchtung durch den Pollen einer anderen Blüte zu Stande gekommen war.

gegenüber den beiden Species P. peltatum und P. Emodi ist der Umstand anzusehen, dass hier nicht mehr eine einzige Blüte, sondern ein ganzes Bündel und zwar als Trugdolde entwickelt ist. Im übrigen schließen sich beide Arten nahe an die hier erwähnten an. Das Rhizom ist ähnlich wie bei P. Emodi; die Blätter sind »centrice vel subcentrice« gestielt, die Blattspreite bei P. pleianthum 6—8lappig, während bei P. versipelle neben gelappten Blättern auch ganz ungeteilte vorkommen. Eine Übergangsform sah ich im Berliner Herbar, insofern als an einem Exemplar 2 Lappen erst in der Nähe des Randes und unter sehr stumpfem Winkel getrennt waren.

Der verdickte Blattrand ist mit eigenartigen zahnartigen Gebilden besetzt, die von demselben meist ganz senkrecht abstehen.

Die Größe der Blätter ist oft beträchtlich; ich selbst maß solche von 45:30 cm Größe, und es sind Fälle bekannt, bei denen die Breite über 60 cm betrug.

Beide Species unterscheiden sich darin von einander, dass bei P. pleianthum wie bei P. peltatum die beiden Laubblätter auch am entwickelten Stamme in gleicher Höhe stehen, während bei P. versipelle wie bei P. Emodi das Internodium zwischen ihnen sehr gestreckt ist.

Die Blüten stehen in einer Cyma. P. pleianthum hat 5—6 (nach Hance; ich selbst sah keine Blüten); bei P. versipelle waren dagegen, wie ich sah, mehr als 20. Sie sind nach Hance bei letzterer nur halb so groß als bei pleianthum.

Die Farbe der Blüten ist bei beiden Arten purpurrot; der Geruch bei P. pleianthum ähnlich dem von verwesendem Fleisch.

Die Stamina sind gewöhnlich nicht dédoubliert. — P. pleianthum und versipelle stehen somit P. Emodi näher als P. peltatum. Das ist verständlich durch ihre geographische Verbreitung, da sie auf Formosa und in China vorkommen, somit auch hierin mit P. Emodi näher zusammentreffen.

Dass gerade das östliche Nordamerika und Ostasien allein Podophyllum-Arten beherbergt, ist pflanzengeographisch von größtem Interesse.

12. Diphylleia cymosa Michx.

Sie ist im Habitus Podophyllum ungemein ähnlich; der einzige wesentliche Unterschied liegt darin, dass die Antheren mit Klappen aufspringen. Die Blüten stehen wie bei P. pleianthum und versipelle in Trugdolden, und zeigen die Petalen und Stamina auch ebenso wenig Neigung zur Fiederung wie dort.

Das Rhizom ist etwas dicker als bei Podophyllum (2 cm); die durch Abfaulen der oberirdischen Teile alljährlich entstehenden Narben liegen etwa so dicht wie bei P. Emodi. Die Pflanze vermag daher nicht wie P. peltatum rasch ein neues Terrain zu überziehen. Die Tiefenlage der unter-

irdischen Achse ist etwa wie bei Podophyllum. Auch anatomisch schließt sie sich eng an diese Gattung an, da die so charakteristischen »rindenständigen Bündel« auch hier anzutreffen sind.

Die Wurzeln sind viel länger und zahlreicher als bei Podophyllum; an jedem Sympodialglied entspringt ein ganzer Kranz. Bau und Leistungen sind dagegen übereinstimmend; namentlich weisen sie, oft deutlicher als bei der vorigen Gattung, Spuren von Contractilität, bestehend in starken Querringelungen, auf.

Die Winterknospe hat ihre Blätter aber in $^2/_5$ Divergenz angeordnet. Ich hatte Gelegenheit, 2 blütenbergende näher zu untersuchen (Diagramm s. Fig. 28). Auf 2 kleinere, die Knospen nur zu einem Teile bedeckenden Bracteen folgen wieder 3 weiße, dickere als Reservestoffe ausgebildete Scheidenblätter, nur ist ihre Einrollung nicht so stark wie bei P. peltatum.



Fig. 28.

Wir sehen hier 3 Achselknospen (K, Kn_1 und Kn_2) in den Achseln der Blätter l_3—l_5. Die unterste von ihnen setzt das Sympodium fort; das geschieht wie bei Podophyllum in gleicher Richtung wie bisher. Die beiden oberen dürfen wir auch hier wohl als »Bereicherungsknospen« bezeichnen. Interessant war mir, dass in einer der beiden Winterknospen Knospe Kn_2 fehlte, somit gar keine Achselknospe am Fuße des Hauptstammes lag. Wir wiesen schon bei Podophyllum darauf hin, wie das ganze Diagramm somit gegen das Vorhandensein eines »Vegetationspunktes« etwa in Kn_2 spricht und betonten, dass bei der sonstigen nahen Verwandtschaft von Diphylleia auch für Podophyllum das Gleiche gilt. Eine »Umsetzung« der Laubblätter erfolgt nicht; die Knospenlage derselben ist wie bei Podophyllum, so dass also die beiden Teilblättchen nach unten umgeschlagen sind. — Viel häufiger als bei P. peltatum wenigstens wachsen die beiden oberen Knospen aus und erhält so das Rhizom eine recht charakteristische Verzweigung.

Das Hervorsprießen der Knospen aus dem Erdboden geht ein wenig anders vor sich als bei Podophyllum. Wir sehen nämlich nicht den Punkt, an dem die Blattnerven zusammentreffen, genau in der Mitte liegen und beim Durchbruch den Druck der darüber befindlichen Erdschichten überwinden, sondern einen sehr excentrisch gelagerten. Er trifft hier keine irgendwie besonders »turgescenten« Zellen, vielmehr ist diese Stelle möglichst spitz wie die Spitze eines Zuckerhutes durch die Faltung des Blattes geworden und übernimmt so eine gewisse »Durchbohrung«.

Die Pflanze erreicht ungefähr die Größe von Podophyllum; auch hat der Stamm dieselbe monocotylenähnliche Anordnung der Gefäßbündel. Der sklerenchymatische Ring, an den die Bündel des äußeren Kreises sich wieder anlegen, ist im unteren Teile nicht, im oberen dagegen vollständig geschlossen. — Die (in schwächeren Knospen wie bei Podophyllum allein entwickelten) grundständigen Blätter sind einigermaßen als schildförmig zu bezeichnen; bei den Stengelblättern, die viel kürzer gestielt sind, verschwindet diese Form, die also so durch die Höhe der Insertion modificiert wird (s. a. Göbel, 14 p. 530).

Auch zeigen erstere Blätter laterale Stipulae, während sie bei letzteren rudimentär bleiben.

Die Blattentwickelung geht nach Citerne so vor sich, dass sich zuerst ein Wulst bildet, der eine kleine centrale Einbuchtung wie bei Podophyllum bekommt und dann gleichzeitig 3 Lappen, einen terminalen und 2 laterale, anlegt. Ein wenig später erscheinen an der Basis zwei weitere Höcker, aus denen die Nebenblätter entstehen. Von den 3 Laminarlappen wachsen nur die beiden seitlichen wirklich aus, was ja zuweilen auch für Pod. peltatum vorkam (s. Fig. 24). Da sich diese beiden Blatthälften gewöhnlich vom Außenrande her weiter teilen, hat das Blatt von Diphylleia mit den 4-lappigen von P. peltatum große Ähnlichkeit (Fig. 29).


Fig. 29.

Der Blattrand ist auch bei erwachsenen Blättern meist herunter gebogen, zuweilen ganz allmählich, oft aber sehr scharf und dann ziemlich nahe dem Mittelpunkt. Eine »Randleiste« ist wie bei Podophyllum vorhanden. — Die Größe der beiden Blattlappen ist oft beträchtlich, so maß ich bei Herbarexemplaren 32:23 cm.

Die Dicke ist 0,29—0,33 mm, davon kommen auf das Assimilationsgewebe 0,24—0,28 mm. — Die Blätter sind wasserbenetzbar. Die Anzahl der wieder nur auf der Unterseite vorhandenen Spaltöffnungen nähert sich gleichfalls Podophyllum (ca 85 auf 1 qmm).

In älteren Blättern tritt häufig Rotfärbung ein. — Der Blütenstand ist eine Cyma wie bei P. pleianthum oder versipelle. Doch sah ich hierbei zahlreiche Modificationen. Entweder haben wir eine Endblüte mit 2

kleinen Vorblättern, deren Achseln je eine kleine Cyma entspringt, oder einen sehr reichverzweigten Spross, eine »Traube mit Endblüte«, ein Pleiochasium, wie wir es nun schon so oft kennen gelernt haben. Dieses kann nur Verzweigungen einer Ordnung besitzen oder letztere sich noch weiterhin in kleine Dichasien teilen.

Die Formel der Blüte lautet $K3$ $C3+3$ $A3+3$ $G1$. Die Petalen sind ebenso ohne Nectarien wie bei Podophyllum und zeigen wie bei P. Emodi z. B. nur eine schwache Neigung zur Verdoppelung der Staubblätter. Die Stamina, die Citerne nie verzweigt sah, zählte ich zuweilen zu 7 oder 8[1]).

Die Antheren springen, wie wir eingangs erwähnten, mit Klappen auf, und dies dies als das einzige feste Unterscheidungsmerkmal von Podophyllum.

Der leicht an der Rückennaht abgeplattete Fruchtknoten hat eine ziemlich trichterförmige Narbe; die Ventralwand ist nicht so hoch wie bei Podophyllum mit Samenanlagen besetzt, von denen wir nur 3—5 finden (nach Curtis (7) auch 2—3) in 2 Zeilen. Die Frucht ist eine Beere, aber ziemlich klein, (9:7 mm; bei Diphylleia cymosa var. pubescens = Grayi Fr. Schmidt = 15:15 mm).

— Diphylleia cymosa, die stark podophyllinhaltig ist, wächst ungefähr an denselben Standorten wie Podophyllum peltatum in feuchten Gebirgswäldern des östlichen Nordamerika, besonders in den Alleghanies: Ihr Verbreitungsgebiet ist jedoch nicht so groß wie das der ersteren Pflanze. Außerdem ist sie auch in Centralchina und den Amurländern gefunden worden.

Eine weichhaarige und vielsamige Form, die auf Sachalin wächst, ist die schon einmal erwähnte Diphylleia Grayi Fr. Schmidt.

III. Systematische Schlussfolgerungen.

Nachdem wir im zweiten Teil unserer Abhandlung den morphologischen Aufbau der Pflanzen, die gewöhnlich in die Familie der Berberidaceen gestellt werden, kennen gelernt, sodann noch namentlich an einigen, von uns als »Typen« für die übrigen hingestellten, eine vergleichende Biologie versucht haben, wollen wir dazu übergehen, systematisch die Familie anzuordnen.

1. Historisches.

Sehen wir uns zunächst die bisherigen Einteilungsversuche an[2]).

Bentham et Hooker (108), die übrigens, wie wir oben erwähnten, auch

1) Nach Citerne sind oft von den Staubgefäßen der vierten oder fünften Sprossfolge der Cyma nur wenige des äußeren Kreises ausgebildet, während die übrigen kleine Höcker bleiben. Auch kann das ganze Andröceum abortieren.

2) Überall werden nur die Haupteinteilungsmerkmale angeführt, nicht die Unterscheidungen der ganz nahestehenden Gattungen.

die Lardizabalaceen zu den Berberidaceen stellten, haben die Form der Blätter sowie Zahl und Anheftung der Samenanlagen als Einteilungsprincipien benutzt.

Ihr System ist (mit Ausschluss der Lardizabalaceen).

* Folia penninervia, vel pinnatisecta, vel pinnatim 2—3 ternata, vel decomposita. Ovula pauca e basi erecta (Berberis, Bongardia, Leontice, Caulophyllum, Nandina).

** Folia pinnatim 1—3 ternata. Ovula ad ventrem biseriata (Vancouveria, Epimedium, Aceranthus).

*** Folia palminervia, vel palmiloba vel bipartita. Ovula ad ventrem 2—∞ serialia (Diphylleia, Jeffersonia, Podophyllum, Achlys).

Asa Gray (113) unterscheidet die nordamerikanischen Gattungen nach der holzigen oder krautigen Beschaffenheit ihres oberirdischen Stammes, weiterhin nach Form des Embryo und Öffnungsweise der Antheren.

Tribe I. Berberideae. Shrubs. Embryo large, cotyledons flat (Berberis).
Tribe II. Nandineae. Herbs. Embryo short or minute.
 * Anthers opening by uplifted valves (Caulophyllum, Diphylleia, Jeffersonia).
 ** Anthers not opening by uplifted valves (Podophyllum).

Baillon (4) hat außer einer Serie I und II (Lardizabalaceen und Erythrospermeen).

Sér. III. »Vinettiers« (Berberis, Leontice, Epimedium, Nandina).
Sér. IV. »Podophyllées« (Podophyllum, Jeffersonia, Diphylleia, Achlys).

Bei Prantl (23) treffen wir schon eine ausführliche Berücksichtigung aller Merkmale. In erster Linie ist nach ihm der Besitz von Nectarien wichtig.

A. Ohne Honigblätter. Stauden.
 a. Samenanlagen zahlreich oder wenige an der Bauchnaht; Blütenhüllen vorhanden; Blüten einzeln oder in Trugdolden.
  α) Antheren mit Längsspalten (Podophyllum).
  β) Antheren mit Klappen (Jeffersonia, Diphylleia).
 b. Samenanlagen einzeln, grundständig, keine Blütenhülle (Achlys).
B. Mit Honigblättern.
 a. Antheren mit Längsspalten (Nandina).
 b. Antheren mit Klappen.
  α) Samenanlagen an der Bauchnaht (Ranzania[1]), Epimedium).
  β) Samenanlagen wenige oder einzelne grundständig.
   I. Stauden (Leontice).
   II. Sträucher (Berberis).

Die ausführlichste Einteilung hat Citerne (6) gegeben. Wichtige Prin-

---

1) S. Nachtrag von Engler (8).

cipien sind nach ihm die holzige oder nicht holzige Beschaffenheit des Stammes, die Ausbildung der Frucht und die Knospenlage der Blätter.

I. Mahoniées. Arbustes. Baie.
 a. Pétales sans glandes. Anthères à déhisc. long. Placenta marginal 1. Nandina.
 b. Pétales à deux glandes. Anthères à déhisc. valv. Placenta subbasilaire . . . . 2. Mahonia, 3. Berberis.

II. Epimédiées. Herbes vivaces. Feuilles à préfol. non révol. Fruit non baccien.
 a. Placenta basil. Graines sans arille à tegum. épais ou charnu 4. Caulophyllum, 5. Leontice.
 b. Placenta marginal. Graines arillées 6. Epimedium, 7. Jeffersonia.
 c. Pas de périanthe. Ovule unique basil. Capsule . . 8. Achlys.

III. Podophyllées. Herbes vivaces. Feuilles palmées à préfol. révolutée. Baie. . . . . 9. Podophyllum, 10. Diphylleia.

— Sei uns eine Gesamtkritik der bisherigen Einteilungsversuche gestattet, so wäre etwa zu sagen, dass überall zu wenig der morphologische Aufbau berücksichtigt ist, die holzige oder krautige Beschaffenheit der oberirdischen Teile zu sehr im Vordergrunde stand, ebenso die Ausbildung der Frucht. Überschätzt ist sodann von Asa Gray die Bedeutung der Größe des Embryo; einen positiven Fehler haben Prantl und Citerne begangen, da der erstere Jeffersonia, der zweite Nandina als nectarienlos ansahen [1]).

2. Versuch einer systematischen (Neu-)Einteilung der besprochenen zehn Gattungen.

Recapitulieren wir dafür zunächst den morphologischen Aufbau:

Berberis: Sectio Brachycladae hat einen Hauptspross ohne Endblüte; aus den oberen Blättern (resp. Dornen) desselben entspringen axillär Kurztriebe, die Blätter und Blüten tragen, während die übrigen Kurztriebe blütenlos sind.

Berberis: Sectio Abrachycladae I. Insignes ist genau wie vorige gebaut, nur sind die Kurztriebe stets laubblattlos. Berberis: Abrachycladae II. Negerianae und Mahonia lassen ihre Kurztriebe, die nur Blüten, niemals Blätter besitzen, aus den unteren Niederblättern eines jeden Sprosses hervorgehen.

Alle übrigen Gattungen schließen ihren Hauptspross mit dem Blütenstande. Wir haben entweder holzige oberirdische oder krautige mit dem unterirdischen Rhizom ausdauernde Gewächse. Bei einigen von letzteren wird das Sympodium aus der Achselknospe eines oberen Niederblattes fortgesetzt (Epimedium, Leontice, Ranzania(?) und Achlys oder aber eines unteren und zwar entweder in einer von der bisherigen abweichenden

1) Entgegen seinen eigenen Angaben im Text.

Richtung (Jeffersonia) oder in der gleichen (Podophyllum, Diphylleia). Es liefert demnach der morphologische Aufbau ein gutes Einteilungsprincip, das bisher noch nirgends berücksichtigt wurde. Natürlich kann überall, falls durch Verletzung die betreffende das Sympodium fortführende Knospe verletzt wird, eine andere diese Rolle übernehmen, so dass nicht an jedem Rhizom die normale Sachlage zu Tage tritt.

Weniger wichtig sind die übrigen morphologischen Merkmale, die den Habitus der Pflanze betreffen, ob

1) der Hauptstamm Laubblätter hat oder nicht,
2) der unterirdische Stamm ein Rhizom oder eine Knolle ist,
3) der Blütenstand eine Einzelblüte, Cyma oder Ähre bildet.

Denn gerade die nächstverwandten Pflanzen verhalten sich hierin oft verschieden, wie Epimedium, Leontice und Podophyllum uns beweisen. — Wichtiger, wenigstens für die Trennung einzelner Gattungen, sind oft feinere morphologische Momente, die für gewöhnlich zur systematischen Unterscheidung nicht verwandt werden können, so

1. Die Form der »Primärblätter«, d. h. der ersten Laubblätter nach den Cotyledonen.
2. Die Spirale, in der die Blätter angeordnet sind (meist $^2/_5$, bei Jeffersonia $^3/_8$, bei Nandina und Podophyllum $^1/_2$, bei Leontice wechselnd). Doch finden wir öfters schwächere Sprosse in einer niederen Spirale als die Norm (so z. B. Mahonia $^1/_3$, Achlys $^1/_2$).
3. Die Form der Laubblätter, ob abgerundet oder spitz (ersteres nur bei Jeffersonia, Achlys, Podophyllum, Diphylleia).
4. Die Knospenlage der Fiederblättchen.
   a) Blätter in der Knospe aufgerichtet, einfach in der Mitte gefaltet (Nandina), außerdem noch oft gewickelt (Jeffersonia, Achlys), beide Ränder eingerollt (Epimedium, Leontice).
   b) Blätter in der Knospe zurückgeschlagen (Podophyllum, Diphylleia).
5. Die Krümmung des Stammes oder Blattstieles bei Durchbrechen durch die Erde. Bei einigen ist er etwas oberhalb der Mitte schon unter dem Schutze der Tegmente gekrümmt (Epimedium), bei anderen erst nach Sprengung der Knospenhüllen (einige Leontice), wieder anderswo ziemlich oder ganz gerade. Auch hier ist zu bemerken, dass die schwächeren Stämme oder Blattstiele sich oft abweichend verhalten.

Andere Merkmale wie die Articulation der Blätter sind unwichtiger, da die nächst verwandten sich ganz abweichend verhalten (Leontice).

Ein biologisches Verhalten soll noch erwähnt werden, dass im gewissen Sinne für Unterscheidung brauchbar ist; dass nämlich bei Epimedium und Verwandten ein Laubblatt der obersten Achselknospe normal proleptisch austreibt, bei Podophyllum und Verwandten dagegen höchstens ausnahmsweise, und dann in vorgerückterer Vegetation, oder durch Treibhausculturen.

Die Blüte ist 2- oder 3-zählig, mitunter kommt auch eine Mischung von beiden vor; die Zahl der Sepalenkreise wechselt (bei Nandina 7—8, sonst meist 2). Ein Perigon fehlt bei Achlys.

Die Petalen haben Nectarien in beiden Kreisen (Berberis, Mahonia, Epimedium, Ranzania, Leontice, Jeffersonia), in einem bei Nandina; ganz fehlen sie bei Podophyllum und Diphylleia. Auch kann die Größe der Petalen wichtig sein.

Ferner sind letztere und vor allem die Stamina dédoubliert oder haben wenigstens Neigung dazu, andere bleiben stets ungefiedert. Gerade Leontice aber zeigt wieder beide Typen.

Die Antheren öffnen sich mit Längsspalten bei Podophyllum und Nandina, mit Klappen bei allen übrigen Gattungen.

Die Placentation und Zahl der Samenanlagen ist oft auch bei derselben Species sehr variabel. Immerhin kann man sagen: 1 grundständige hat Achlys, 2 — mehrere: Berberis und Nandina, mehrere grundständige: Leontice, mehrere — viele parietale die übrigen und zwar in 2 Zeilen bei Mahonia, Epimedium, Ranzania (?), Diphylleia, in mehreren bei Jeffersonia und Podophyllum. Die Frucht ist eine Beere bei Berberis, Mahonia, Nandina, Ranzania, Podophyllum, Diphylleia, eine Kapsel bei Epimedium, Leontice, Jeffersonia, Achlys.

Nach dieser Zusammenstellung der morphologisch wichtigen Merkmale wollen wir auch eine solche bei den anatomischen versuchen[1]).

Für die holzigen Gattungen charakteristisch ist die Korkbildung im Pericykel; die besondere Mächtigkeit des Xylems, eine teilweise Verholzung des Markes etc. Für die krautigen dagegen, ob corticale Gefäßbündel im Rhizom vorhanden sind (Podophyllum, Diphylleia, Achlys) oder fehlen, ferner ob der Kork pericyclisch angelegt wird (Epimedium, Achlys) oder weiter nach außen.

Die Gefäßbündel der oberirdischen Stämme sind bei Podophyllum und Diphylleia insofern nach Monocotylenart angeordnet, als wir »markständige« Blattspurstränge bei ihnen sehen. Achlys zeigt oft 2 völlig von einander getrennte Kreise, ebenso einige Mahonia-Arten; Epimedium, Nandina, Ranzania, Jeffersonia, meist auch Achlys haben dagegen 2 ineinander eingreifende Kreise; Leontice weist wieder Übergänge zwischen diesen Typen auf.

In der Blattanatomie ist es noch schwieriger, charakteristische Trennungsmerkmale aufzufinden. Der Blattstiel ist bei den krautigen Pflanzen fast überall wie der Hauptstamm gebaut. Die Lamina zeigt gerade bei den nächst verwandten Arten oft erhebliche Unterschiede: so tragen viele Leontice- und einige Berberis-Arten Stomata auf beiden Seiten, während alle übrigen diese nur unterseits haben.

---

1) S. a. Citerne und Vesque (107).

Das von Citerne angegebene Merkmal: die Anzahl der Bündel im Mittelnerv des Blattes (Jeffersonia und Leontice 1, alle übrigen mehrere) scheint mir wenig wert zu sein, auch die Ausbildung einer »Randleiste« dürfte keine natürliche Einteilung gewähren. Bei Berberis, Mahonia, Epimedium läuft ein Gefäßbündel dem Blattrande parallel, ein dicker es umfassender Sklerenchymbelag geht bis zur Epidermis; bei Nandina sind Bündel und Sklerenchym durch einige Zellschichten getrennt, und alle übrigen Gattungen haben überhaupt kein Bündel, sondern nur mehr oder minder verdickte Zellen am Blattrande.

Die Wurzelanatomie weist nichts zu erwähnendes auf.

Blütenanatomisch wäre aber zu beachten, dass die Nervatur der Blumenblätter überall sehr constant ist. Wir haben einen unverzweigten (selten nach der Spitze hin wenig verzweigten) Mittelnerv und beiderseits einen starken Seitennerv, der mindestens einen großen Ast abgiebt. Öfter können Verschmelzungen am Grunde zwischen diesen 3 Nerven eintreten. Nur bei den Petalen von Podophyllum sah ich sicher mehr als diese Anzahl. Diphylleia habe ich leider nicht untersucht.

Auf Grund der eben zusammengestellten Merkmale sehen wir, dass ohne weiteres einige Gattungen unleugbar Verwandtschaft zeigen, es sind dies Berberis und Mahonia, dann Epimedium und Leontice und endlich Podophyllum und Diphylleia. Wir wollen gleich diese drei Gruppen: die Berberideen, Epimedieen und Podophylleen benennen. Die vier übrigen Gattungen: Ranzania, Nandina, Jeffersonia und Achlys haben aber Merkmale von je 2 dieser Gruppen und sind daher auch verschieden gestellt worden und zwar

Ranzania von dem Entdecker Ito zu den Podophylleen, von Engler (ohne Angabe näherer Gründe) zu den Epimedieen;

Nandina von Citerne zu den Berberideen, von Prantl und Baillon näher zu den Epimedieen;

Jeffersonia und Achlys von den meisten zu den Podophylleen, von Citerne zu den Epimedieen.

Es dürfte daher gerechtfertigt sein, noch ein wenig ausführlicher auf ihre systematische Stellung einzugehen.

T. Ito scheint Ranzania hauptsächlich deshalb zwischen Podophyllum und Diphylleia gestellt zu haben, weil sie 2 opponierte Blätter (die übrigens sich aber auch bei einigen Epimedien wie z. B. bei E. sinense finden) und eine Beerenfrucht ähnlich wie Podophyllum hat. Wir sahen aber bei der genaueren Besprechung, dass die Anatomie des Stammes völlig wie bei den Epimedieen ist, ebenso die Blattform, die Ausbildung von Nectarien an den Petalen und deren Größe selbst (z. B. wie bei Leontice). Endlich findet sich auch wie bei Epimedium alpinum das proleptische Austreiben der Achselknospe an der Basis des Stammes.

Hier dürfte somit kaum ein Zweifel obwalten, dass wir eine typische Epimediee vor uns haben.

Die Stellung von Nandina ist m. Er. von CITERNE verkannt worden. Einfach darum, weil sie ein Strauch ist, darf man sie wohl nicht in die Nähe von Berberis und Mahonia bringen. Das erinnert doch zu sehr an die Einteilungsweise des alten Theophrast. Gemeinsam hat Nandina mit Mahonia das racemös eoclade Wachstum der Blätter, die Faltung der Teilblättchen in der Knospenlage und den Besitz von Beerenfrüchten. Aber das sind alles keine besonders wichtigen Merkmale, außer vielleicht dem zweiten, das sonst bei den Epimedieen im engeren Sinne constant ist. Das Blattwachstum ist aber, wie wir sahen, bei den einzelnen Sectionen von Leontice verschieden, und was die Wichtigkeit der Fruchtform anlangt, so brauchen wir bloß an Gattungen aus anderen Familien, z. B. an Yucca zu denken, um einzusehen, dass auch dies für uns nicht maßgebend zu sein braucht.

Übereinstimmend mit den Epimedieen aber sind bei Nandina die durch die Inflorescenz abgeschlossene Hauptachse, die Stellung der Gefäßbündel im Stamme, die Form des gefiederten Blattes, die zahlreichen Kelchblattkreise, mit Leontice ferner das leicht gekrümmte Endosperm. Gewisse Berührungspunkte mit Epimedium ergeben sich bei Vergleich des reifen Samens. Endlich sind auch die Primärblätter abweichend von Berberis und Mahonia gleich wie die folgenden ausgebildet.

Doch hat Nandina auch specifische Merkmale, so vor allem das Öffnen der Antheren durch Längsspalten.

Ich glaube, wir thun am besten, wenn wir die Pflanze als einen Zweig der Epimedieen betrachten, der sich schon vor längerer Zeit von der Hauptgruppe getrennt hat. Dafür spricht auch das isolierte geographische Vorkommen von Nandina.

Bei Jeffersonia wäre man durch den Habitus der Pflanze sehr leicht verleitet[1]), sie zu Podophyllum zu stellen, und wurde dies früher allgemein gethan. CITERNE war der erste, der dies als nicht zulässig erkannte, HILDEBRAND (71) hat sich ihm dann angeschlossen. Die terminale Einzelblüte, die Form der abgerundeten Blatthälften (die an Diphylleia erinnern), und das normal vorkommende Dédoublement in Petalen und Staubgefäßen dürfen nicht als entscheidend gelten (letzteres z. B. findet sich auch bei einigen Leontice-Arten). Wichtiger wäre schon die Fortsetzung des Sympodiums aus der Achsel eines unteren Niederblattes im Gegensatz zu

1) HOLM (39) verkennt völlig die Bedeutung der biologischen Eigentümlichkeiten für die Systematik, wenn er sagt: es besäßen »Diphylleia, Podophyllum, Jeffersonia, Caulophyllum, Actaea, Cimicifuga . . . a numbre of biological peculiarities that might even lad to a more correct understanding of their true relationship than such small and insignificant floral characters as are used for the establishment of »orders«. — Danach könnte man ja Analogieen und Homologieen nicht trennen. Mit HOLM stimme ich darin überein, dass der Systematiker mehr Biologe sein soll als bisher.

den Epimedieen; doch geht sie auch nicht in derselben Richtung vor sich, wie bei Podophyllum und Diphylleia, sondern in einer von der bisherigen abweichenden.

Für den Anschluss an die Epimedieen sprechen aber wohl gewichtigere Gründe, nämlich einmal die Form der Primärblätter, die sich nicht von den späteren unterscheiden, die Ausbildung des Rhizoms und Wurzelsystems, die Anordnung der Gefäßbündel im Stamme, die Nectarien an den Blumenblättern, das Vorhandensein eines Arillus am Samen, ganz zu schweigen von dem Besitz einer Kapselfrucht und dem biologischen Verhalten, dass sich die Blätter erst nach der Blüte stark entwickeln, was nicht für die Podophylleen so sehr zutrifft.

Wie Nandina wollen wir daher auch Jeffersonia als einen früh vom Hauptstamm der Epimedieen abgetrennten Zweig betrachten.

Achlys endlich wird wie Jeffersonia von Citerne in die Nähe von Epimedium gestellt, während es bis dahin meist in der Nähe von Podophyllum seinen Platz fand. Ich möchte das Gleiche thun vor allem deshalb, weil die Winterknospen den gleichen morphologischen Aufbau wie dort zeigen. Desgleichen ist die Knospenlage ähnlich wie bei einer Epimediee, nämlich Jeffersonia, auch die Kapselfrucht schließt sich an die Kapseln von Epimedium, Leontice und Jeffersonia an. Die Korkbildung im Rhizom ist pericyclisch wie bei Epimedium, die Gefäßbündel im oberirdischen Stamme ebenfalls ähnlich angeordnet.

Mit den Podophylleen hat Achlys nur gemeinsam die corticalen Bündel im Rhizom und den Mangel von Nectarien in der Blüte. Letzteres Merkmal spricht aber nur scheinbar für den Anschluss an Podophyllum. Denn es fehlt ja überhaupt eine Blütenhülle, so dass natürlich auch Anhangsorgane derselben nicht da sein können. Schließlich finden sich bei Achlys einige nirgendwo sonst auftretende Eigentümlichkeiten: der Blütenstand bildet nämlich eine Ähre und nur eine grundständige Samenknospe ist vorhanden.

Vielleicht können wir Achlys als eine Gattung betrachten, die sich früh von dem Stamme der Epimedieen abgetrennt hat, nicht allzu lange nach einer Scheidung der Podophylleen von den Epimedieen.

Nachdem wir die 4 isolierten Gattungen jetzt, was ihre Verwandtschaften anlangt, näher kennen gelernt haben, können wir versuchen, einen Stammbaum zu construieren (s. Fig. 30). Man wird Bitter's[1]) Bemerkungen betreffs solcher Versuche ja allerdings sehr beherzigenswert finden müssen, darum glaube ich aber doch, dass die Form eines Stammbaums das beste Mittel ist, um dem Auge einen guten Übersichtsblick zu geben, wie man sich die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen unter einander — denkt.

Aus unseren 10 besprochenen Gattungen könnten wir jetzt leicht eine

1) Zur Morphologie und Systematik von Parmelia, Untergattung Hypogymnia. Hedwigia Bd. 40. Dresden 1901, p. 271–273.

Familie »par enchaînement« bilden. Es bliebe aber noch übrig, zu untersuchen, ob die Verwandtschaft zwischen den Berberideen und Epimedieen gleich nahe der zwischen letzteren und den Podophylleen ist, und ob wir nicht Pflanzen finden könnten, die aus anderen »Familien« stammend, dieses enchaînement erweitern könnten. Sehen wir uns zu diesem Zwecke in den Nachbargruppen um, kämen für die nächste Verwandtschaft nur die Lardizabalaceen und Ranunculaceen in Betracht. Von beiden sind die Berberidaceen durchgängig getrennt nur durch ihr eines Carpell nach der allgemeinen Ansicht, aber wenn wir bedenken, dass bei einigen Actaea- und Delphinium-Arten auch nur eines vorkommt, während andere mehr-

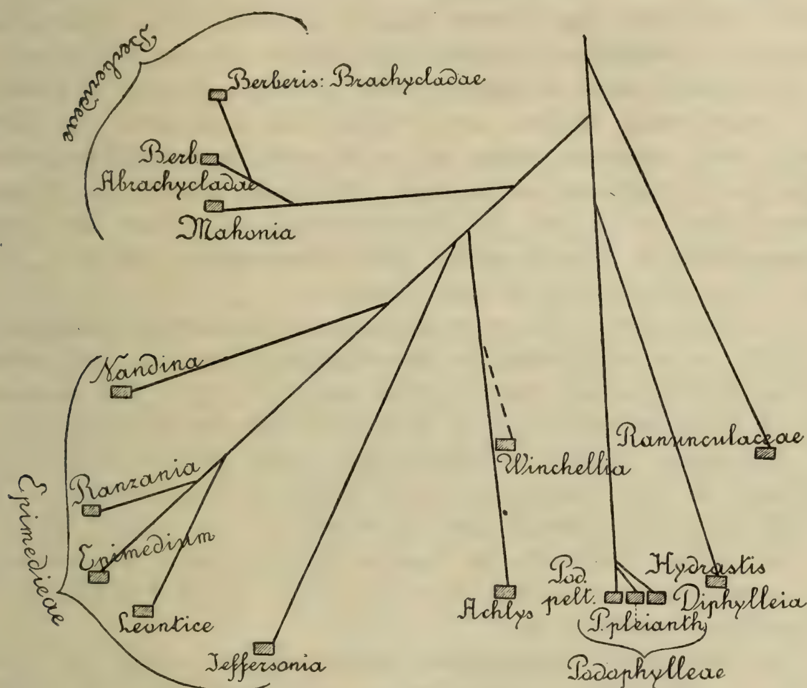


Fig. 30.

karpellig sind, müssen wir uns von der Unzulänglichkeit dieses Merkmals überzeugen, zumal wenn wir zuweilen auch bei den Berberidaceen-Gattungen mehrere Carpelle finden.

Die Lardizabalaceen sind außerdem noch gekennzeichnet durch ihre Ausbildung als Kletterpflanzen (außer Decaisnea insignis), die Diklinie, den Mangel oder die geringe Ausbildung der Corolla (die ja aber auch Achlys fehlt), und die Dehiscenz der Antheren in Längsspalten (wie aber wieder bei Podophyllum und Nandina). Citerne findet noch einige anatomische Merkmale, so legen die holzigen Lardizabalaceen ihren Kork cortical, die holzigen Berberidaceen pericyklisch an. Allein wir hatten oben

schon Gelegenheit, uns zu überzeugen, wie schwankend dies bei nahe Verwandten sein kann.

Unter den Ranunculaceen sind es einmal einige mit 3-zähligen Blüten versehene Anemoneen, nämlich Anemone, Pulsatilla und Hepatica, die sich wesentlich nur durch ihre vielen Fruchtblätter von den Berberidaceen unterscheiden. Dann aber stehen in ganz besonders naher Verwandtschaft die beiden Gattungen Glaucidium und Hydrastis[1]).

Besprechen wir letztere ein wenig genauer[2]). Hydrastis hat ein sympodial wachsendes Rhizom, doch wird im Gegensatz zu den nächst stehenden Podophylleen das Sympodium zwar auch aus einer Achselknospe eines unteren Niederblattes, aber nicht in bisheriger Richtung fortgesetzt. Wir haben hier vielmehr dadurch ein polypedisches System, eine Mischung von Wickel und Schraubel (wie ähnlich auch bei Jeffersonia). Die unterirdische Achse ist außerdem nicht kriechend, sondern ein knollen- oder kuchenförmiger Körper, der vertical in der Erde steht. Ein Querschnitt durch denselben zeigte mir stets außer dem Gefäßbündelringe, einige eine Strecke lang rindenständig verlaufende Bündel. Die Winterknospen sind ähnlich wie bei Podophyllum. Es folgen auf einige Schuppenblätter 2—3 weiße größere dicke Scheidenblätter, alle in $^1/_2$ Stellung mit wechselnder Zahl der Achselknospen.

Nun setzen aber die beiden am Blütenstengel ausgebildeten handförmigen Laubblätter nicht ihre Stellung um einen gewissen Winkel um. Doch unterscheiden sich darin auch Podophyllum und Diphylleia. Die Knospenlage der Teillappen nähert sich bei Hydrastis mehr der von Epimedium. Der Hauptstamm ist aber bei Durchbrechen durch die Erde nicht so tief gekrümmt wie dort, sondern nur an der Stelle der Laubblattinsertion, so daß die Inflorescenz jedenfalls nur vom Blatte von oben bedacht wird.

Die 3-zählige Blütenhülle (die übrigens nicht die typische Berberidaceennervatur hat) darf als reduciert angesehen werden, da nur 3 weißlich grüne Perigonblätter vorhanden sind.

Den eigentlichen »Schauapparat« bilden, wie bei Achlys die Staubgefäße, sie stehen zwar in Spiralstellung in großer Anzahl, doch wäre dies kein zu gewichtiger Unterschied gegen Podophyllum, da bei den Anemoneen sich Übergänge von der spiraligen zur cyclischen Stellung finden. Die Antheren öffnen sich mit Längsspalten, die Teilfrüchte sind Beeren; das äußere Integument der Samenanlagen ist wie bei allen Berberidaceengattungen länger als das innere, was den Ranunculaceen im allgemeinen nicht zukommt. Auch die geographische Verbreitung von Hydrastis schließt sich eng an

1) Schumann (50) ist, wie mir scheint, mit Recht der Ansicht, dass der Prantl'sche Typus der Päonieen in zwei gut getrennte zerlegt werden müsse, nämlich in die Päonieen i. eng. S. (mit Paeonia) und die Hydrastideen A. Gray mit Hydrastis und Glaucidium.

2) Ausführliches bei Schumann (50). Hier auch die wichtigere Litteratur.

Podophyllum an. Die Pflanze wächst vom subarktischen Canada bis nach den mittleren vereinigten Staaten.

Glaucidium konnte ich leider nicht untersuchen, doch steht sie, wie allgemein bekannt, Hydrastis sehr nahe.

Die Hydrastideen sind somit Podophyllum ungemein nahe verwandt, die vorhandenen Unterschiede sind nirgends fundamentale; sie stehen dieser Gattung mindestens so dicht wie etwa Achlys oder Jeffersonia.

Wenn wir ganz streng nach den bekannten Worten Engler's (112) in seinen »Principien der Systematik« vorgehen wollten, müssten wir, da keine wirklich durchgreifende Grenze sich finden lässt, eine große Familie aufstellen mit den Unterfamilien:

1. Paeonieen	4. Hydrastideen	7. Berberideen
2. Helleboreen	5. Podophylleen [1]	8. Lardizabaleen.
3. Anemoneen	6. Epimedieen	

Aus Zweckmäßigkeitsgründen werden wir aber eine Trennung in mehrere Familien vorziehen. Es ist ja eigentlich ein bloßer Wortstreit, wie auch Reinke z. B. in seiner Arbeit über die Assimilationsorgane der Leguminosen (Pringsh. Jahrb. Bd. 30 1897) bei einer ähnlichen Gelegenheit dem Sinne nach bemerkt, aber es wäre unconsequent, wenn wir die Ranunculaceen, Berberidaceen und Lardizabalaceen trennen und die ebenso isoliert wie diese stehenden Podophylleen bei einer der anderen Gruppen einseitig belassen.

Ich möchte daher vorschlagen, wenn man eine große Familie nicht haben will, auch die Berberidaceen (Berberideen und Epimedieen) von den Podophyllaceen (Podophylleen) zu trennen; die Hydrastideen könnte man, wenn man ein unbedingt in normalen Fällen wenigstens zutreffendes Unterscheidungsmerkmal braucht und dies in der Pluricarpellität sieht, ja bei den Ranunculaceen belassen.

Verwandtschaftliche Verhältnisse bestehen zwischen den beiden von uns besprochenen Familien und den übrigen Familien der »Polycarpicae« natürlich in ungleichem Maße. Es kann hier auf diese schon so oft erörterten Dinge nicht näher eingegangen werden. Die Verwandtschaft zwischen Sanguinaria, also einer Papaveracee, und Jeffersonia, die Baillon (4) z. B. annahm, scheint mir aber nicht besonders nahe zu sein trotz des übereinstimmenden Habitus, denn hat erstere bereits ein typisches Rhoeadinendiagramm.

Es bleibt noch übrig, eine systematische Übersicht der 10 zu unseren beiden Familien gestellten Gattungen zu geben. Das allen gemeinsame, das sie von den übrigen Polycarpicis trennt, möge bei Prantl oder Citerne nachgelesen werden.

1) Gruppen 4 u. 5 auch eventuell in eine zusammenzuziehen.

I. Nectarien vorhanden. Blätter gefiedert oder auf die Endfieder reduciert . . . . I. Berberidaceae.

A. Inflorescenzen am Sympodialglied seitlich. Erste Blätter nach den Cotyledonen von den folgenden abweichend.
Holzpflanzen. Blätter in $^2/_5$-Spirale. Blätter resp. Teilblättchen zugespitzt, seltener rund. Staubblätter mit Klappen aufspringend. Samenanlagen 2-∞, basilär bis parietal . . . . . A. Berberideae.

1. Blütentragende Kurztriebe mit oder ohne vorhergehende Laubblätter aus der Achsel erhaltener oder dorniger oberer Langtriebblätter. Blätter ungefiedert. Blätter in der Knospenlage leicht kahnförmig umgebogen . . . . 1. Berberis[1]).

2. Blütentragende Kurztriebe ohne vorhergehende Laubblätter aus der Achsel tiefstehender Niederblätter. Blätter gefiedert. Blätter in der Knospenlage in der Mitte gefaltet oder flach . . . . 2. Mahonia.

B. Inflorescenzen am Sympodialglied endständig. Erste Blätter nach den Cotyledonen, soweit bekannt[2]), von den folgenden nicht wesentlich verschieden . . . . B. Epimedieae.

1. Antheren mit Längsspalten aufspringend. Holzpflanze. Blätter mehrfach gefiedert. Teilblättchen in Knospenlage einfach median gefaltet. Blütenstand cymös.
Blätter in $^1/_2$-Spirale. Samenanlagen zwei bis mehrere, basilär bis parietal. Beere 3. Nandina.

2. Antheren mit Klappen aufspringend. Kräuter mit ausdauerndem sympodialem Rhizom (seltener Knolle). Sympodium durch die Achselknospe eines oberen Niederblattes in bisheriger Richtung fortgesetzt.

α. Blätter mehrfach bis einfach gefiedert; die meist spitz zulaufenden Teilblättchen in Knospenlage

1) Ausnahme: Berb. Negeriana; Sectionseinteilung s. p. 650.

2) Bei Epimedium, Ranzania und Achlys noch unbekannt.

median gefaltet und beide Ränder eingerollt. Blütenstand cymös.

a. Blätter in $^2/_5$-Spirale. Stamm resp. Blattstiel etwas oberhalb der Hälfte noch unter dem Schutz der Tegmente stark nach abwärts gekrümmt. Petala ziemlich groß. Samenanlagen viele parietal, 2-zeilig angeordnet. Samen mit Arillus. Kapsel . . . . 4. Epimedium.

b. Blattspirale wechselnd. Stamm resp. Blattstiel erst nach Sprengung der Knospenhüllen nach abwärts gekrümmt oder aus der Erde gerade heraustretend. Petala klein, öfter nur noch in Schuppenform. Samenanlagen wenige grundständig. Samen ohne Arillus. Kapsel . . . . 5. Leontice.

c. Blattspirale $^1/_2$ (?). Stamm wahrscheinlich gerade aus der Erde tretend[1]. Petala klein, Samenanlagen viele parietal. Samen ohne Arillus. Beere 6. Ranzania[1].

β. Blätter einfach gefiedert, von den rund zulaufenden Teilblättchen nur das mittelste in Knospenlage median gefaltet; beide Ränder nicht eingerollt. Blütenstand: Ähre.

Blätter in $^2/_5$-Spirale. Stamm resp. Blattstiel ziemlich gerade aus der Erde tretend, oft letzterer nur an dem Laminaranfange leicht geneigt. Perigon fehlt. Eine grundständige Samenknospe. Kapsel . . . . 7. Achlys.

3. Antheren mit Klappen aufspringend. Kräuter mit ausdauerndem sympodialem Rhizom. Sympodium durch die Achselknospe eines unteren Niederblattes nicht in bisheriger Richtung fortgesetzt.

Blätter 2-teilig; die an der Spitze abgerundeten Teilblätter in

1) Bei Ranzania unbekannt, wie Blattspirale etc. s. p. 679.

Knospenlage gegen einander gefaltet. Einzelblätter.

Blätter in $^3/_8$-Spirale. Samenanlagen viele parietal in mehreren Zeilen . . 8. Jeffersonia.

II. Keine Nectarien. Kräuter mit sympodial wachsendem Rhizom. Blätter nie gefiedert.

Sympodium aus der Achselknospe eines unteren Niederblattes in bisheriger Richtung fortgeführt. Blattlappen in Knospe nach unten umgeschlagen. Stamm beim Hervortreten durch die Erde gerade.

Inflorescenz terminal. Teillappen an der Spitze abgerundet. Perigon vorhanden. Beere II. Podophyllaceae.

1. Blattspirale: regelmäßige $^2/_5$. Antheren mit Klappen aufspringend; wenige parietale Samenanlagen in 2 Zeilen . . . . 1. Diphylleia.

2. Blattspirale nicht regelmäßige $^1/_2$. Antheren mit Längsspalten aufspringend. Viele parietale Samenanlagen in mehreren Zeilen 2. Podophyllum.

Anzuschließen wäre hier von den Ranunculaceae:

III. Sympodium aus der Achselknospe eines unteren Niederblattes nicht in bisheriger Richtung fortgesetzt. Blattlappen in Knospe nicht nach nnten umgeschlagen. Stamm beim Heraustreten aus der Erde gekrümmt.

Blattspirale regelmäßige $^1/_2$. Perigon gering. Antheren mit Längsspalten aufspringend. Mehrere Carpelle. Zwei grundständige Samenanlagen; zusammengesetzte Beere . . . . . . 1. Hydrastis.

3. Pflanzengeographische Zusammenfassung.

Wir hätten nun nur noch zu untersuchen, und zwar im Zusammenhange, ob die einzelnen Gattungen in Arealen leben, die in pflanzengeographischer Beziehung einheitlich, von ihren Nachbargebieten aber verschieden sind oder nicht.

Es sind gefunden worden:

1) Diphylleia, Jeffersonia, Achlys und Leontice Sectio Caulophyllum im östlichen Nordamerika und den Amurländern und dem japanischen Gebiete;

2) Nandina und Ranzania nur im chinesisch-japanischen Gebiet;
3) Leontice (excl. Sect. Caulophyllum) in Centralasien, Amurländern, Orient-Nordafrika;
4) Epimedium in denselben Gebieten wie 3), nur westlich weiter nach Südeuropa, südlich nach dem Himalaya, östlich nach Japan und in einer abweichenden Art nach dem westlichen Nordamerika reichend;
5) Podophyllum im östlichen Nordamerika und in Südchina und dem Himalayagebiet.
6) Mahonia im westlichen Nordamerika, südlich bis Centralamerika vorgehend, — und in Südchina und dem Himalayagebiet.
7) Berberis in fast ganz Europa, Nordafrika, selbst bis an den Äquator hier vorstoßend, dem nicht tropischen Asien, dem östlichen Nordamerika, vereinzelt im westlichen, in Central- sowie im nördlichen und östlichen Südamerika, sehr entwickelt im Andengebiet mit Ausläufern bis Feuerland und Südbrasilien.

Auffallen wird zunächst, dass mehrfach ein und dieselbe Gattung im östlichen Nordamerika einerseits und den Amurländern und Japan andererseits vorkommt (Gruppe 1). — Es ist ja eine altbekannte Thatsache, dass gerade Nordamerika und Ostasien z. T. eine ähnliche Vegetation aufweisen und dass dies mit großer Wahrscheinlickeit von einer ehemaligen Landverbindung zwischen den beiden Erdteilen herrührt. Ein Blick auf die Karten, die SCHIMPER's Pflanzengeographie beigegeben sind, zeigt uns auch, weshalb gerade das östliche Nordamerika und die Amurländer sich besonders darin ähnlich verhalten. Beide gehören nämlich zur Region der »Sommerwälder« (»alle Monate mäßig regnerisch oder mit Schneedecke«). Der westliche Teil der Vereinigten Staaten dagegen wird von einem »Grasflurgebiet« eingenommen und greift Gruppe 1) nirgends in dieses hinein.

Gruppe 2) ist entschieden subtropisch, Nandina als »Hartlaubgewächs« ausgebildet, Ranzania an feuchte Standorte der Gebirgswälder angepasst.

Gruppe 3) scheint in recht verschiedenen Gebieten zu wachsen, doch haben alle gemeinsam den trockenen warmen Sommer und die niederschlagsreichen Winter. Die Leontice-Arten sind auch in ihrem ganzen Habitus schön für das Ertragen größerer Trockenheiten eingerichtet.

Gruppe 4) hat sich in dem bei der vorigen Gruppe geschilderten Gebiete nur an feuchten Standorten, zumeist in größeren Höhen erhalten, überschreitet auch westlich und östlich dasselbe und gelangt in die Region der »Sommerwälder«.

Gruppe 5) findet sich einmal in Niederungen der Sommerwälder der östlichen Vereinigten Staaten und Canadas, dann in größeren Höhen an schattigen Standorten subtropischer Gegenden.

Gruppe 6) kommt in recht verschiedenen pflanzengeographischen Gebieten vor. Dementsprechend ist der Habitus wechselnd.

Gruppe 7) endlich wächst in fast allen Vegetationsgebieten der Erde,

in gemäßigteren in geringer Höhe über dem Meeresspiegel, in den subtropischen oder tropischen in größeren Höhen. Wir haben hier die größte Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der einzelnen Teile.

Dürfen wir uns noch einen Ausblick auf das Alter der einzelnen Gruppen erlauben, so werden wir sagen müssen, dass alle mit Ausnahme von 4) u. 7) offenbar dürftige Reste von ehemals wohl reicher entwickelten Formenkreisen sind, da die heutigen Vertreter derselben nur an ganz wenigen, oft weit von einander getrennten Localitäten, vorhanden sind. Auch Mahonia werden wir hierhin stellen müssen, wenn sie auch in Amerika noch jetzt ein größeres zusammenhängendes Areal bewohnt. Ihre Entwickelung im Tertiär war nach den oben angeführten Funden weit größer als jetzt.

Sonst freilich lässt uns die Paläophytologie (mit Ausnahme von Winchellia) ganz im Stich, es bleibt aber dabei zu bedenken, dass die Erdteile Asien und Amerika noch lange nicht genügend erforscht sind.

Epimedium und Berberis allein zeigen eine reiche Gliederung in unserer jetzigen Erdperiode und haben auch die größte geographische Ausdehnung. Wir dürfen wohl in ihnen relativ junge Gattungen erblicken[1].

Heidelberg, 20. April 1902.

Inhaltsangabe.

Seite
I. Einleitung 596
II. Morphologisch-biologischer Teil 605
1. Berberis 605
a. Berberis vulgaris 605
b. Die übrigen Arten von Berberis: Sectio Brachycladae 631
c. Berberis: Sectio Abrachycladae 639
2. Mahonia 641
a. Mahonia Aquifolium 642
b. Die übrigen Arten von Mahonia 645
3. Bastarde zwischen Berberis und Mahonia 647
4. Epimedium 650
a. Epimedium alpinum 650
b. Epimedium: Die übrigen Arten von Sectio Phyllocaulon 663
c. Epimedium: Sectio Gymnocaulon 665
d. Epimedium hexandrum (= Sectio Vancouveria) 667
5. Leontice 668
a. Leontice Leontopetalum 668
b. Leontice altaica 672
c. Leontice Chrysogonum (= Sectio Bongardia) 673
d. Leontice thalictroides (= Sectio Caulophyllum) 674
6. Ranzania japonica 677

---

1) Von den drei Sectionen von Berberis ist Euberberis entschieden die jüngste, während Sect. Insignes und Sect. Negerianae alte Gruppen repräsentieren, die nur in spärlichen Resten auf die Jetztwelt überkommen sind.

Seite
7. Achlys triphylla 679
8. Winchellia triphylla 682
9. Nandina domestica. 682
10. Jeffersonia diphylla 686
11. Podophyllum. 689
a. Podophyllum peltatum 689
b. Podophyllum Emodi 705
c. Podophyllum pleianthum u. versipelle 707
12. Diphylleia cymosa 708
III. Systematische Schlussfolgerungen 711
1. Historisches. 711
2. Versuch einer systematischen Einteilung der besprochenen zehn Gattungen . 713
3. Pflanzengeographische Zusammenfassung 724

Fungi japonici. IV.

Von

P. Hennings.

(Vergl. Bot. Jahrb. Bd. XXVIII. p. 259—280, XXIX. p. 146—153 u. XXXII. p. 34—46.)

Die nachstehend verzeichneten Pilze wurden mir zum größten Teile von Herrn Yoshinaga aus Sakawa übersandt und stammen aus der Provinz Tosa. Andere Arten wurden von Herrn Prof. S. Ikeno in Komaba gesammelt und mir freundlichst zur Bestimmung eingesandt. Eine größere Anzahl übergab mir Herr Dr. Shirai, dieselben waren ihm von den Herren N. Nanbu, T. Nishida, S. Hori von verschiedenen Orten zugesendet worden. — Allen diesen Herren sei hierdurch der beste Dank ausgesprochen; sie werden gleichzeitig um freundliche Zusendung weiteren Materials ergebenst ersucht.

Berlin, Kgl. bot. Museum, Januar 1902.

Peronosporaceae.

Cystopus candidus (Pers.) Lév. in Annal. Sc. Nat. ser. 3, 1847.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Capsella bursa pastoris* L. (Yoshinaga n. 7, Mai 1901).

C. Bliti (Biv.) Lév. in Annal. Sc. Nat. 1847 Ser. III. p. 373.

Forma Achyranthis P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 259.

Prov. Tosa, Usamura: auf Blättern von *A. bidentata* Bl. var. *japonica* Miq. (Yoshinaga n. 48, Aug. 1901).

Uredinaceae.

Uromyces appendiculatus (Pers.) Link Observ. II. p. 28.

Prov. Tosa, pr. Sakawa-machi: auf *Phaseolus Mungo* L. (Yoshinaga n. 12, Juni 1901).

Arakamura: auf *Dolichos umbellatus* Thb. (Yoshinaga n. 54, Aug. 1901).

U. caraganicola P. Henn. Hedw. 1901 p. (124).

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Caragana Chamlagu* Lam. (Yoshinaga n. 37, Juni 1901).

U. Yoshinagai P. Henn. Hedw. 1901 p. (124).

Prov. Tosa, Kamomuro: auf Blättern von *Pisum sativum* L. Yoshinaga n. 5, Juni 1901).

U. Lespedezae (Schwein.) Peck in Ellis N. Amer. Fungi n. 245.

Prov. Tosa, Akakuchi-toge: auf Blättern von *Lespedeza striata* Hook. (Yoshinaga n. 22, Aug. 1901).

U. sakavensis P. Henn. Hedw. 1902.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Solidago virgaurea* L. (Yoshinaga n. 27, Juni 1901).

U. Fatouae P. Henn. Hedw. 1902 p. (18).

Prov. Tosa, Azakura-zaka: auf Blättern von *Fatoua pilosa* Gaud. var. *subcordata* Bur. (Yoshinaga n. 56, Aug. 1901).

U. Saururi P. Henn. Hedw. 1902 p. (19).

Prov. Tosa, Numayama-zeki: auf Blättern von *Saururus Loureiri* Dein. (Yoshinaga n. 50, Aug. 1901).

Puccinia Carthami Corda Icon. Fung. I. p. 15 t. 4 f. 52.

Prov. Tosa, Tikawa-mura: auf Blättern von *Carthamus tinctoria* L. (Yoshinaga n. 26, Juli 1901).

P. Lampsanae (Schultz) Fuck. Symb. p. 53.

Prov. Musashi, Amiya: auf Blättern von *Lampsana parviflora* A. Gr. (T. Nishida n. 76, Nov. 1879).

P. Lactucae Diet. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 285.

Prov. Tosa, Asakura-mura und Kedakaso-mura: auf *Lactuca squarrosa* Miq.; Sakawa: auf *L. albiflora* A. Gr. (Yoshinaga n. 19, 24, 34, Juni 1901).

Nikko: auf *Lactuca Raddeana* Max. (Hori n. 73, Juli 1892).

Tokyo, Nishigahana: auf *Lactuca denticulata* Max. (Nanbu n. 72, Dec. 1898).

P. Sonchi Rob. et Desm. in Ann. Sc. Nat. 1849, III. sér. 11 p. 274.

Tokyo: auf Blättern von *Sonchus arvensis* L. var. *uliginosa* Trautv. (Nanbu n. 82, Oct. 1899).

P. Nishidana P. Henn. Hedw. 1901 p. (26).

Prov. Musashi, Akabana: auf Blättern von *Cirsium apicatum* (Max.) (Nishida n. 79, Oct. 1899).

P. Pyrethri Rabenh. in Herb. myc. n. 1990.

Tokyo: auf Blättern von *Chrysanthemum chinense* Lab. (Nanbu n. 87, Oct. 1899).

P. Horiana P. Henn. Hedw. 1901 p. (26).

Tokyo, Nishigahara: auf Blättern von *Chrysanthemum chinense* Lab. (Hori n. 86, Juli 1895).

P. Elytrariae P. Henn. Hedw. 1895 p. 320.

Tokyo, Nishigahara: auf Blättern von *Justicia procumbens* L. (Hori n. 77, Oct. 1899).

Prov. Tosa, Sakawa-machi: ebenso (Yoshinaga n. 21, Juli 1901).

P. Glechomatis DC. Encycl. VIII. p. 245.

Prov. Tosa, Kurviwa-mura: auf Blättern von *Nepeta Glechoma* Benth. (Yoshinaga n. 44, Mai 1901).

P. nipponica Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 287.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Salvia nipponica* (Yoshinaaa n. 40, Juni 1901).

P. Convolvuli (Pers.) Cast. Observ. I. p. 16.

Prov. Tosa, Kadoya-hama: auf *Calystegia Soldanella* L. (Yoshinaga n. 8, 31, April, Mai 1901).

P. Dieteliana Sydow Hedw. 1898 p. 215.

Prov. Musashi, Joda: *Lysimachia clathroides* Dub. (T. Nishida n. 69, Nov. 1899).

Prov. Tosa: Aecidien auf *L. clathroides* Dub. (Yoshinaga n. 8, Mai 1901).

P. Angelicae (Schum.) Fuck. Symb. myc. p. 52.

Hakon: auf Blättern von *Angelica hakonensis* Max. (Nanbu n. 61, Aug. 1899).

Prov. Tosa, Husugame: auf *A. inaequalis* Max. (Yoshinaga n. 2, Aug. 1901).

P. Nanbuana P. Henn. Hedw. 1901 p. (27).

Prov. Shimosa, Konodai: auf Blättern von *Peucedanum decursivum* Max. (N. Nanbu n. 81, 4. Juni 1899).

P. argentata (Schulz) Wint. Pilze p. 194.

Tokyo, Nishigahara: auf Blättern von *Impatiens Jextori* Miq. (S. Hori n. 83, 17. Sept. 1899).

P. Violae (Schum.) DC. Flor. Franc. VI. p. 92.

Prov. Tosa, Mt. Yokogura: auf Blättern von *Viola phalacrocarpa* Max. (Yoshinaga n. 4, Aug. 1901).

P. Ribis japonici P. Henn. Hedw. 1902 p. (19).

Ijo, Mt. Ishidzuchi: auf Blättern von *Ribes japonicum* Max. (Yoshinaga n. 13, Aug. 1888).

P. Litseae (Pat.) Diet. et P. Henn. Hedw. 1902.

Prov. Tosa, Oyawa-mura: auf Blättern von *Litsea glauca* Sieb. (Yoshinaga n. 73, Aug. 1901).

P. Acetosae (Schum.) Körnicke Hedw. 1876 p. 184.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Rumex Acetosa* L. (Yoshinaga n. 3, Juni 1901).

P. Polygoni Pers. Syn. p. 227.

Prov. Tosa, Kochi, Sakawa-machi, Oyawa-mura: auf Blättern von *Polygonum multiflorum* Th., *P. Reymontsia* (Houtt.), *P. filiforme* Thb. (Yoshinaga n. 18, 70, 71, Juni—Sept. 1901).

P. Allii japonici Diet., Engl. Bot. Jahrb. 1901 p. 46.

Prov. Kozuké, Mt. Myogi: auf Blättern von *Allium japonicum* Reg. (Kusano, Nov. 1899).

P. Porri (Sow.) Wint. Pilze I. p. 200.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Allium Bakeri* Reg., *A. nipponicum* Fr. et Sav. (Yoshinaga n. 18, 20, 34, Mai 1901).

P. Hemerocallidis Thüm. Pilzfl. Sibir. n. 512.

Tokyo, Nishigahara: auf Blättern von *Hemerocallis flava* L. (Nanbu n. 64).

P. Majanthemi Diet., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 285.

Nikko: auf Blättern von *Majanthemum bifolium* DC. (S. Hori n. 71, Aug. 1892).

P. Smilacis Chinae P. Henn. Hedw. 1901 p. 124.

Prov. Tosa, Kawamura: auf Blättern von *Smilax China* L. (Yoshinaga n. 36, Juli 1901).

P. Iridis (DC.) Wallr. in Rabenh. Kryptogamenfl. n. 211.

Tokyo, Bot. Garten: auf *Iris tectorum* Max. (S. Hori n. 80, Mai 1892).

P. Kusanoi Diet. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 568.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Phyllostachys bambusoides* var. *aurea* Yosh. (Yoshinaga n. 12, Jan. 1901).

P. Miyoshiana Diet., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 569.

Prov. Tosa, Kawamura: auf *Miscanthus cotulifera* Benth. (Yoshinaga n. 23, Juni 1901).

P. corticioides Berk. et Br. Fungi of Chall. Exped. p. 52.

Tokyo: auf Halmen von *Arundinaria japonica* S. et Z. (S. Hori n. 92, Mai 1891).

P. graminis Pers. Disp. Fung. p. 39 t. 3 f. 3.

Prov. Tosa, Sakawa, Akatonchi-toge: auf Blättern von *Triticum vulgare* L., *Arundinella anomala* Steud. (Yoshinaga n. 4, 22, 24, April—Aug. 1901).

P. glumarum (Schmidt) Eriks. et Henn. Getreideroste p. 141.

Tokyo, Nishigahara: auf Blättern von *Hordeum sativum* L., *Triticum sativum* Lam. (S. Hori n. 94, 96, Juni 1896, 1899).

P. Agropyri Ell. et Ev. Journ. Myc. VII. 1892, p. 131.

Prov. Tosa, Nodzu-mura: Aecidium auf Blättern von *Clematis paniculata* Thb. (Yoshinaga n. 5, 27. Mai 1901).

P. coronata Corda Icon. Fung. I. p. 6 t. II. f. 96.

Tokyo, Nishigahara: in Blättern von *Calamagrostis sciuroides* Fr. et Sav., *Avena sativa* L. (Nishida n. 80, Oct. 1899, Hori n. 93, Juli 1898).

P. Poarum Niels. in Bot. Tidskr. III. Bd. 2 p. 26.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: in *Poa spondylodes* und *P. acroleuca* Steud. (Yoshinaga n. 12, 38, Mai 1901).

P. sessilis Schneid. in Schröt. Brand- u. Rostpilze Schles. p. 19.

Tokyo, Bot. Garten: in Blättern von *Phalaris arundinacea* L. (Kusano, Oct. 1899).

P. Phragmitis (Schum.) Körn. in Hedw. 1876 p. 179.

Prov. Musashi, Toda: in Blättern von *Phragmites communis* Trin. var. *longivalvis* Miq. (Nishida n. 88, Nov. 1899).

P. persistens Plowr. Brit. Ured. p. 180.

Tokyo: Aecidium auf *Thalictrum minus* L. var. *elatum* Lec. (Nanbu n. 75, Juni 1899).

P. Eulaliae Barcl. Siml. Ured. p. 216.

Prov. Sagami, Miyanoshita: auf Blättern von *Miscanthus sinensis* (And.) (Hori n. 70, April 1891).

P. Barryi (Berk. et Br.) Wint. Pilze I. p. 178?

Prov. Tosa, Sakawa-machi: Uredo auf *Brachypodium japonicum* Miq. (Yoshinaga n. 13, Mai 1901).

Gymnosporangium clavariiforme (Jacq.) Rees in Wint. Pilze 233.

Tokyo: auf *Pirus spectabilis* Ait. (Hori n. 105, Mai 1892).

G. confusum Plowr. Brit. Ured. and Ustilago p. 232.

Tokyo, Nishigahara: I. auf Blättern von *Cydonia vulgaris* Pers. (Nanbu n. 109, Juni 1889).

G. japonicum Syd. Hedw. 1899 p. (141).

Tokyo: auf Blättern von *Pirus sinensis* Lindl. (Hori n. 107, Juni 1894).

Prov. Tosa: I. auf *Pirus japonica* Thbg. (Yoshinaga n. 15, Juni 1891).

Tokyo, Nishigahara: III. auf *Juniperus chinensis* L. (Nanbu n. 108, April 1899).

Phragmidium japonicum Diet., Engl. Bot. Jahrb. XXXVIII. p. 567.

Prov. Tosa: Mt. Yokogura, Akatenabi-toge auf Blättern von *Rosa multiflora* Thbg. (Yoshinaga n. 6, 10, 11, Mai, Juni 1901).

Ph. Barnardi Plowr. et Wint. var. pauciloculare Diet.

Prov. Kozuké, Myogi: auf Blättern von *Rubus parvifolius* L. (Kusano, Nov. 1899).

Prov. Musashi, Urawa: ebenso (Nanbu n. 110, Nov. 1899).

Prov. Tosa, Takano-toge: Uredo auf *Rubus rosifolius* Sm. var. *minor* Hak. (Yoshinaga n. 10, Mai 1901).

Ph. Fragariastri (DC.) Schröt. Pilze Schles. I. p. 351.

Nikko: auf Blättern von *Potentilla fragarioides* L. (S. Hori n. 112, Aug. 1890).

Prov. Tosa, Sakawa: auf *P. fragarioides* L. var. *ternata* Max. (Yoshinaga n. 23, Juli 1901).

Pucciniastrum Agrimoniae (DC.) Diet. Hedw. 1890 p. 52.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Agrimonia pilosa* Ledeb. (Yoshinaga n. 15, Juni 1901).

P. Filicum Diet. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 286.

Prov. Tosa, Uschide-yana: auf Blättern von *Aspidium patens* Sw. (Yoshinaga n. 60, Aug. 1901).

Pucciniostele Clarkiana (Barcl.) Diet., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 565.

Nikko: auf Blättern von *Astilbe chinensis* Fr. et Sav. var. *japonica* Max. (S. Hori n. 120, Juli 1892).

Cronartium asclepiadeum (Willd.) Fr. Observ. I. p. 220.

Form. *flaccida* (Alb. v. Schw.).

Tokyo, Nishigahara: auf Blättern von *Paeonia albiflora* Pall. (S. Hori n. 103, Juli 1899).

C. quercuum (Cooke) Myabe Bot. Mag. Tok. XIII. p. 74.

Prov. Musashi, Omiga: auf Blättern von *Quercus glandulifera* Bl. (T. Nishida n. 104, Nov. 1890).

Phacopsora Vitis (Thüm.) Sydow Hedw. 1899 p. (141).

Prov. Tosa, Koshi-Park: auf Blättern von *Vitis inconstans* Miq. (Yoshinaga n. 68, Aug. 1901).

Coleosporium Bletiae Diet. Hedw. 1898 p. 216.

Tokyo, Bot. Garten: auf Blättern von *Bletia hyacinthina* Rchb. f. (Nishida n. 115, Oct. 1899).

C. Clematidis Barcl. Discr. List Ured. Simla III. p. 89 t. VI. f. 3.

Prov. Musashi, Omiga: auf Blättern von *Clematis recta* L. (Nanbu n. 117, Nov. 1899).

Prov. Tosa, Sakawa-machi: *Cl. paniculata* Thbg. (Yoshinaga n. 11, Juni 1901).

C. Clerodendri Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 565.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Clerodendron tricoctonum* Thbg. (Yoshinaga n. 39, Juli 1901).

C. Horianum P. Henn. Hedw. 1901 p. (26).

Nikko: auf Blättern von *Codonopsis lanceolata* B. et H. (Hori n. 119, Juli 1891).

Prov. Tosa, Sakawa: auf *C. lanceolata* (Yoshinaga n. 13, Mai 1901).

C. Nanbuanum P. Henn. Hedw. 1901 p. (26).

Tokyo, Nishigahara: auf Blättern von *Elaeagnus umbellata* Thbg. (Nanbu n. 118, Oct. 1899).

C. Zanthoxyli Diet. et Syd. Hedw. 1898 p. 217.

Prov. Tosa, Heshima: auf *Zanthoxylon ailanthoides* S. et Z. (K. Tamura n. 75, Aug. 1901).

C. Plectranthi Barcl. Descr. List Ured. Simla III. p. 89 t. VI. f. 4?

Prov. Tosa, Ogawa-mura: auf *Plectranthus glaucocalyx* Max. (Yoshinaga n. 81, Aug. 1901).

C. Perillae Sydow Hedw. 1899 p. (141).

Tokyo: auf *Perilla ocymoides* L., *P. nankinensis* Decn. (Nanbu n. 117, 119, Juli, Sept. 1899).

Prov. Tosa: Sakawa-machi, Arakura-zaka: auf *Perilla ocymoides*, *P. arguta* Benth. (Yoshinaga n. 1, 57, Aug. 1901).

Ogawa-mura: auf *Keiskea japonica* Miq. (Yoshinaga n. 79, Sept. 1901).

Akakuschi-toge: auf *Moslea punctata* Max. (Yoshinaga n. 25, Aug. 1901).

C. Petasitidis (de Bary) Lév. Ann. Sc. 1847 p. 373.

Prov. Musashi, Urawa: auf *Petasites japonicus* Miq. (Nanbu n. 116, Nov. 1899).

C. Sonchi (Pers.) Lév. Ann. Sc. Natur. 1847 p. 373.

Prov. Tosa, Ryu-zaki: auf Blättern von *Carpesium abrotanoides* L. (Yoshinaga n. 52, Aug. 1901).

Stichopsora Asterum Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. 566.

Tokyo: auf *Aster tataricus* L., *A. scaber* Thbg. (Nanbu n. 97, 100, Juli Nov. 1899).

Prov. Musashi, Urawa: *Asteromaea indica* Bl. (Nanbu n. 98, 99, Nov. 1899).

Prov. Tosa, Ogawa, Sakawa: *Aster hispidus* Thbg., *Asteromaea indica* Thbg. (Yoshinaga n. 4, 31, 35, Mai—Sept. 1901).

Melampsora Hypericorum (DC.) Schröt. Pilze Schles. I. 363.

Prov. Tosa: Sakawa: auf Blättern von *Hypericum erectum* Thbg. (Yoshinaga n. 7, Mai 1901).

Melampsoridium Carpini (Nees) Klebahn.

Prov. Tosa, Mt. Yokogura: auf Blättern von *Carpinus* spec. Yoshinaga n. 5, Aug. 1901).

Uredo Thesii decurrentis P. Henn. Hedw. 1901 p. 125.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Thesium decurrens* Bl. (Yoshinaga n. 22, Juni 1901).

U. Zizyphi vulgaris P. Henn. Hedw. 1902 p. (21).

Prov. Tosa, Niimura: auf *Zizyphus vulgaris* Lam. var. *inermis* Bge. (Yoshinaga n. 55. März 1901).

U. Cryptotaeniae Syd. Mém. Herb. Boiss. 1900, n. 4 p. 4.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Cryptotaenia japonica* Hask. (Yoshinaga n. 21, Mai 1901).

U. Oenanthes Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 290.

Prov. Tosa, Kochi: auf *Oenanthe stolonifera* DC. (Yoshinaga n. 17, Juni 1901).

U. breviculmis P. Henn. Hedw. 1901 (p. 125).

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Carex breviculmis* var. *leucochlora* Bge. (Yoshinaga n. 41, Juni 1901).

Aecidium Mori (Barcl. Diet Engl. bot. Jahrb. XXVIII. p. 289.

Nikko: auf *Morus alba* L. (Hori n. 102, Juni 1892); Prov. Tosa: (Yoshinaga n. 20, Juni 1901).

A. Hamamelidis Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 571.

Nikko: auf *Hamamelis japonica* S. et Z. (Miyoshi Aug. 1895).

A. Elaeagni Diet. Hedw. 1898 p. 212.

Prov. Tosa, Numayama-zeki, Ryū-mura: auf *Elaeagnus pungens* Thbg., *El. glabra* Thbg. (Yoshinaga n. 49, 53, Aug. 1901).

A. Machili P. Henn. Hedw. 1902 p. (21).

Prov. Tosa, Heshima: auf *Machilus Thunbergii* S. et Z. (Yoshinaga n. 80, Aug. 1901).

A. Akebiae P. Henn. Hedw. 1900 p. 154.

Prov. Tosa, Kadoya: auf *Akebia lobata* Dcne. (Yoshinaga n. 14, Mai 1901).

A. infrequens Barcl. Descr. List Ured. Simla p. 105.

Ebaraki: auf *Geranium nepalense* Sw. (Hori n. 101, Juni 1898).

A. Pourthiaeae Sydow Mém. Herb. Boiss. 1900, n. 4, p. 3.

Prov. Tosa, Mt. Yokogura: auf *Photinia villosa* DC. (Yoshinaga n. 6, Aug. 1901).

A. Puerariae P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XV. p. 6.

Prov. Tosa, Sakawa, Oshive-mura: auf *Pueraria Thunbergiana* Benth., *Rhynchosia volubilis* Lour. (Yoshinaga n. 6, 61, Mai, Aug. 1901).

A. Eritrichi P. Henn. Hedw. 1902 p. (21).

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf *Eritrichum pedunculare* A. DC. (Yoshinaga n. 17, 74, Mai 1901).

A. foetidum Diet., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 289.

Prov. Tosa, Akatsuchi-toge, Sakawa-machi: auf *Mazus rugosus* Lour. und *M. japonicus* (Miq.) Makino (Yoshinaga n. 9, April—Mai 1901).

A. Plectranthi Baril. Descr. List Ured. Simla III. p. 104.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf *Plectranthus glaucocalyx* Max., *Pl. inflexus* Vahl (Yoshinaga n. 30, 37, Mai, Juli 1901).

A. Patriniae P. Henn. Hedw. 1902 p. (21).

Prov. Tosa, Futatsuno: auf *Patrinia scabiosifolia* Lk. (Yoshinaga n. 15, 30, Mai 1901).

A. Compositarum Mart. Fl. Erl. p. 314.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Lactuca debilis* Benth. (Yoshinaga n. 8, 16, April, Mai 1901).

A. Paederiae Diet. Hedw. 1897 p. 296.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf *Paederia tomentosa* Bl. (Yoshinaga n. 14, Aug. 1901).

Tremellaceae.

Sebacina incrustans (Pers.) Tul. Ann. Sc. Nat. 1872 t. X. f. 6—10.

Tokyo, Komaba: auf Stengeln von *Panicum* sp. (Ikeno n. 89, 5. Oct.).

Exobasidiaceae.

Exobasidium Pieridis P. Henn., Engl. Bot. Jahrb. XXXII. p. 38.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Pieris ovalifolia* (Yoshinaga n. 32, Mai 1901).

E. Yoshinagai P. Henn. n. sp.; maculis rotundato-effusis, fuscis, hymenio hypophyllo, haud incrassato, cinereo-incarnescente, subceraceo, dein subpulverulento; basidiis clavatis, sporis subcylindraceis vel oblonge subfusoideis, utrinque obtusis, hyalinis, 5—6 $\times$ 2—$2^1/_2$ μ.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Rhododendron tosaënse* Mak. (Yoshinaga n. 11, Mai 1901).

Die Art steht habituell der vorigen nahe, ist aber durch die stets kleineren Sporen anscheinend verschieden.

Thelephoraceae.

Thelephora komabensis P. Henn. n. sp.; terrestris; pileo tenuimembranaceo, infundibuliformi vel flabellato, margine crenulato-inciso vel subintegro, tenui, pallido, levi glabroque, 1—2 cm lato longoque; stipite centrali vel laterali pileo confluente, compresso, basi subbulboso-incrassato, pallido, pruinoso, 0,5—1 cm longo, 1—$1^1/_2$ mm crasso; hymenio pallido, levi, glabro, vix striatulo, opaco; sporis subglobosis vel ovoideis, hyalinis, levibus, 3—5 $\times$ $3^1/_2$—$4^1/_2$ μ.

Tokyo, Komaba: herdenweise auf Erdboden (Ikeno n. 115, 24. Juli 1900).

Diese äußerst dünnhäutige Form mit bald trichterigem, bald fächerförmigem Hut hat äußerlich mit *Stereum elegans* Mey. eine gewisse Ähnlichkeit. Der Consistenz nach würde diese Art vielleicht besser zu *Cyphella* zu ziehen sein.

Hydnaceae.

Hydnum spec.; pileo carnoso, subramoso-imbricato, pallide isabellino, superne longitudinaliter striatulo, interdum verrucoso, margine inciso-lobato, basi in stipitem porrecto, ca. 15 cm longo; hymenio subisabellino, aculeis densissimis, basi fasciculatis, filiformi-subulatis, acutis ca. 0,5—1 cm longis, 100—200 μ crassis, basidiis clavatis, sporis ovoideis 4—5 $\times$ $3^1/_2$—4 μ, hyalinis.

Prov. Musashi, Takaoberg: am Stamm von *Carpinus* spec. (Ikeno n. 91, Oct. 1900).

Es liegen nur Stücke des Fruchtkörpers in getrockneten Exemplaren vor und demnach lässt sich die Form desselben nicht sicher feststellen. Die Art dürfte zu der Gruppe *Merisma* Fr. zu stellen sein, doch lässt sich dieselbe weder nach den oft dürftigen

Beschreibungen sicher feststellen, noch wegen mangelnder Notizen als etwa neue Art beschreiben.

Polyporaceae.

Merulius lacrimans (Jacq.) var. pulverulenta Fries El. p. 60.

Tokyo, Komaba: an Ziegelsteinmauern der Warmhäuser (Ikeno n. 105, 30. Oct. 1900).

Diese Art ist von *M. lacrimans* kaum und nur durch die meist kleineren, 7—8 × $4\frac{1}{2}$—5 μ großen Sporen verschieden. Die häutige Form des Fruchtkörpers wird lediglich durch das Vorkommen bedingt.

Fomes musashiensis P. Henn. n. sp.; pileo suberoso-lignoso, duro, firmo, pleuropodo vel per plures confluente, concentrice zonato vel sulcato, ruguloso, cinnamomeo, breviter tomentoso, 3—8 cm diametro, margine subacuto, subintegro; stipite pleuropodo brevi vel usque ad 2 cm elongato, ca. 1—$1\frac{1}{2}$ cm crasso, basi incrassato, cinnamomeo tomentosulo; contextu suberoso, fulvo; hymenio concolori, poris decurrentibus, minuti-punctiformibus, rotundatis, acie integris; sporis subglobosis $3\frac{1}{2}$—4 μ, hyalino-flavidulis, levibus.

Prov. Musashi, Takaoberg: am Baumstamm (Ikeno n. 91, Oct. 1900).

Die Art ist in mancher Beziehung mit *F. conchatus* (Pers.) verwandt, aber durch die Form und Consistenz des Hutes sowie durch die Sporen ganz verschieden. Ein Exemplar ist durch verlängerten Stiel ausgezeichnet, während andere an der Basis mit einander verwachsen, fast stiellos sind.

Polyporus Shiraianus P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 269.

Prov. Shinano, Kiso: an Baumstämmen (Ikeno n. 100, Juli 1901).

Polystictus Ikenoi P. Henn. n. sp.; imbricato-caespitosus; pileo suberoso, coriaceo, rigido, dimidiato, convexo, apodo, sericeo-villoso, depresso-velutino, obsolete zonato, cinereo umbrino ad posticem plerumque depresso obscuriorius velutino, margine integro, obtuso vel acutiusculo, $1\frac{1}{2}$—3 cm lato, $1\frac{1}{2}$—2 cm longo; contextu fulvo, suberoso; hymenio levi, isabellino; poris curtis, minutis, punctiformibus, rotundatis, acie integris; sporis haud conspicuis.

Ins. Oki: an Baumstämmen (Ikeno n. 96, Aug. 1900).

Die Art ist mit *P. occidentalis* Kl. verwandt, ebenso mit *P. sericellus* Lev., aber verschieden.

Daedalea unicolor (Bull.) Fries Syst. Myc. I. p. 336.

Tokyo, Shibuya: an abgestorbenem Stamm von *Castanea vesca* (Ikeno n. 97, 16. Mai 1900).

Suillus castaneus (Bull.) Karst.

Tokyo, Komaba: auf Erdboden (Ikeno n. 109, Sept. 1900).

Sporen länglich, fast cylindrisch, 9—11 × 4—5 μ, farblos, glatt.

Agaricaceae.

Lentinus squamosus (Schaeff.) Schröt. Pilze Schles. I. p. 556.

Tokyo, Komaba und Ins. Oki: an Holz (Ikeno n. 12, 14, Aug., Sept. 1900).

Verschiedene Formen, das von Komaba stammende Exemplar mit fast glattem, unbeschupptem Hut, zerschlitzter Lamellenschneide und kugeligen, farblosen, 2—3 μ großen Sporen.

Psathyra cfr. microrrhiza (Lasch) Sacc. Syll. V. p. 1073.

Tokyo, Komaba: auf Erdboden (Ikeno n. 82, Juni 1900).

Sporen schwarzbraun, fast citronenförmig, 10—12 × 8 μ.

Ps. cfr. obtusata (Fries) Sacc. Syll. V. p. 1066.

Tokyo, Komaba: auf Erdboden (Ikeno n. 84, Juni 1900).

Hypholoma appendiculatum (Bull. t. 392) Sacc. Syll. V. p. 1039.

Tokyo, Komaba: auf Erdboden (Ikeno n. 81, Juni 1900).

Sporen braun, eiförmig, glatt, 6—7 × 4 μ.

Pleurotus applicatus (Batsch) Sacc. Syll. V. p. 379.

Tokyo, Komaba: auf Rinden von *Cryptomeria japonica* L. (Ikeno n. 94, 17. Juli 1900).

Collybia confluens (Pers.) Sacc. Syll. V. p. 222.

Nangasaki: auf Erdboden zwischen Laub im Walde (Hilgendorf 1860).

Amanitopsis fulva (Schaeff. t. 95).

Tokyo, Komaba: auf Erdboden (Ikeno n. 106 c. icon., Sept. 1900).

Von Hymenomyceten, welche mir in sehr schönen und correct ausgeführten colorierten Abbildungen, die an Ort und Stelle nach lebenden Exemplaren gezeichnet, von Herrn Dr. Shirai vorgelegt worden sind, führe ich, da Exemplare mit Standortsangaben fehlen, nachstehende Arten summarisch auf: *Clavaria fragilis* Holmsk., *Cl. Botrytis* Pers., *Boletus subtomentosus* L., *B. scaber* Bull., *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk., *Polyporus arcularius* Batsch, *P. oblectans* Berk., *P. caudicinus* (Schaeff.) Schröt., *Trametes cinnabarinus* Fr., *Lentinus torulosus* (Pers.), *Lactaria volema* Fries, *Russula nigricans* (Bull.) Fr., *R. fragilis* (Pers.) Fr., *Hygrophorus miniatus* (Scop.), *Tricholoma rutilans* (Schaeff.) Quel., *Tr. saponaceum* Fries, *Armillaria mellea* (Fl. Dan.), *Amanita strobiliformis* Fr., *A. excelsa* Fr., *A. aspera* Fr.

Nidulariaceae.

Cyathus Lesueurii Tul. Monogr. Nidul. Ann. Sc. nat. 1849 p. 79 t. V. f. 5—15.

Tokyo, Komaba: auf abgestorbenen Wurzeln auf Erdboden (Ikeno n. 110, 22. Sept. 1900).

Calostomataceae.

Calostoma japonicum P. Henn. n. sp.; exoperidio subgloboso vel ovoideo, cinereo-fuscidulo ca. 5—8 mm diam., squamis crassis, verrucosis fuscis peridii extremi vestito, dein nudo, subareolato, brevi vel obsolete stipitato; stipite e fibris crassis, tortis, cartilagineis sicco corneis, ferrugineis consistente, ca. 2—5 mm longo crassoque; osculo vix coronato dentibus 4—5, saepe basi laciniato-partitis, margine cinnabarinis, dehiscenti; endo-

peridio membranaceo, subgloboso 3—5 mm diam., cremeo, glabro; floccis ramosis, hyalinis, 1—2 μ crassis, sporis ellipsoideis, hyalino-flavidulis 8—13 × 6—8 μ, episporio sublevi vel granuloso.

Nangasaki: im Walde auf Erdboden (Schottmüller n. 1582b, 31. Dec. 1860).

Prov. Izu: auf Erdboden (Ikeno n. 98, 1. Jan. 1901).

Die Art ist am nächsten mit *C. Ravenelii* (Berk.) Mass. verwandt, aber durch das Ostiolum, die kleineren etwas granulierten Sporen u. s. w. verschieden.

Perisporiaceae.

Dimerosporium gardeniicola P. Henn. n. sp.; amphigenum; mycelio atrobrunneo e hyphis repentibus, ramosis $3^1/_2$—5 μ crassis, pseudopodiis subalternis, ovoideis vel subglobosis, atrofuscis 8—12 × 7—10 μ; peritheciis ovoideis, membranaceis, apice papillatis, pertusis, levibus, viridulo-atris, 1—2 ascigeris, 45—60 × 40—50 μ, basi setulis simplicibus atris 60—120 × 4—6 μ circumdatis; ascis ovoideis, obtusis, 20—35 × 20—30 μ, aparaphysatis; 8 sporis conglobatis, ellipsoideis, 1 septatis valde constrictis 14—18 × 7—9 μ, olivaceis vel viridulo-atris, cellulis subglobosis.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Gardenia florida* L. (Yoshinaga n. 69, Sept. 1900).

Eine eigentümliche Art, die durch 1—2 Asken führende Perithecien, sowie durch die grünliche Färbung ausgezeichnet ist.

Asterina Aucubae P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis, atris, mycelio crustaceo, hyphis repentibus, atris 4—6 μ crassis pseudopodiis ovoideis, 1 septatis, 6—8 × 5—6 μ; peritheciis gregariis subdiscoideis, pertusis, 160—200 μ diam., membranaceis, atris; ascis ellipsoideis, utrinque obtusis, 40—50 × 30—40 μ, 8 sporis, aparaphysatis; sporis oblonge ellipsoideis, utrinque obtusis, medio 1 septatis, constrictis, 25—35 × 10—12 μ.

Prov. Tosa, Mt. Yokogura: auf Blättern von *Aucuba japonica* Thbg. (Yoshinaga n. 40, Aug. 1901).

Von *A. pauper* Roum. et Karst. ganz verschieden.

Meliola Kusanoi P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb.

Prov. Tosa, Konai-zaka: auf Blättern von *Hedera Helix* L. (Yoshinaga n. 64, Aug. 1901).

Parodiella grammodes (Kze.) Cooke in Grev.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Indigofera tinctoria* L. (Yoshinaga n. 42, Juni 1901).

Cystotheca Wrighthii Berk. et Curt. in N. Pac. Exped. p. 130, No. 172.

Prov. Tosa, Uschide-yama: auf Blättern von *Quercus acuta* Thbg. (Yoshinaga n. 20, Aug. 1901).

Hypocreaceae.

Ophiodothis Paspali P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 274.

Prov. Tosa, Oyawa-mura: auf Halmen von *Paspalum scrobiculatum* L. var. *orbiculare* Yoshin. (Yoshinaga n. 86, Sept. 1901).

Dothideaceae.

Phyllachora Symploci Pat. Champ. Asiat. p. 3.

Prov. Tosa, Oyawa-mura: auf Blättern von *Symplocos japonicus* A. DC. (K. Tamura n. 65, Aug. 1901).

Ph. graminis (Pers.) Fuck. Symb. Myc. p. 216.

Prov. Tosa, Nodzu-mura: auf Blättern von *Arundinaria japonica* S. Z.; Akantsuchi-toge: auf *Isachne australis* R. B.; Sakawa-machi: auf *Miscanthus cotulifera* Benth. (Yoshinaga n. 1, 26, 101, Mai, Aug. 1901).

Ph. Bromi Fuck. Symb. Mycol. p. 217.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Brachypodium japonicum* Miq. (Yoshinaga n. 38, Juni 1901).

Melanommaceae.

Rosellinia aquila (Fr.) De Not. Sfer. ital. p. 21 t. 18.

Tokyo, Komaba: auf faulenden Zweigen von *Quercus* (Ikeno n. 102. 17. Juni 1900).

Xylariaceae.

Daldinia concentrica (Bolt.) Ces. et de Not. Schem. Sf. in Comm. I, p. 98.

Tokyo, Komaba: auf toten Ästen (Ikeno n. 99, 17. Juli 1900).

Phacidiaceae.

Rhytisma Ilicis latifoliae P. Henn. Monsun. I. p. 29.

Prov. Tosa, Nakano, Kaiseki: auf Blättern von *Ilex latifolia* Thbg.; Tokano-toge: auf *Ilex pedunculare* Miq. (Yoshinaga n. 3, 28, 2, 29, Mai 1901).

Rh. Prini Schwein. Carol. n. 268.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Ilex macropoda* Miq. (Yoshinaga n. 41, Juli 1901).

Rh. lonicericola P. Henn., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 277.

Prov. Tosa, Karowa-mura: auf *Lonicera japonica* Thbg. (Yoshinaga n. 2, Juni 1900).

Rh. Pieridis Pat. Journ. de Bot. 1897 p. 347.

Prov. Tosa, Godaisan: auf Blättern von *Pieris ovalifolia* Don (Yoshinaga n. 19, Aug. 1901).

Die Stromata sind unreif, daher nicht sicher bestimmbar.

Helotiaceae.

Dasyscypha calyciformis (Willd.) Rehm Ascom. p. 834.

Nikko: auf Ästen von *Abies firma* Max. (Ikeno n. 101, Juni 1900).

Die Ascomata stimmen in Form und Größe gut überein, doch sind dieselben im trockenen Zustande blasser gefärbt und schwächer behaart. Die Asken sind meist 50—60 × 4—5 μ, keulig, die 8 Sporen elliptisch 6—8 × 4 μ, demnach etwas breiter. Dennoch glaube ich den Pilz zu obiger Art stellen zu müssen. Von *D. abieticola* P. Henn. ist die Art durch kleinere Sporen besonders verschieden, vielleicht ließe sich auch letztere als Varietät mit dieser Art vereinigen.

Lachnellula Ikenoi P. Henn. n. sp.; ascomatibus foliicolis, sparsis, ceraceo-carnosis, primo subconoideis, clausis, dein cupulatis, brevissime crassoque substipitatis vel sessilibus 1—1 $^{1}/_{2}$ mm diam.; extus pilosis, flavido-carneis, disco concavo, levi, carneo; ascis clavatis, apice obtusis, basi attenuato-stipitatis, 8 sporis, 100—120 μ longis, p. sporif. 60—70 × 10—12 μ; paraphysibus filiformibus, septatis, ad apicem paulo incrassatis, guttulatis, 3 $^{1}/_{2}$—4 μ crassis; sporis globosis, 1 grosse guttulatis, 8—10 μ, hyalinis, levibus.

Tokyo, Komaba: auf beblätterten Zweigspitzen von *Juniperus chinensis* (Ikeno n. 88, Sept. 1890).

Mit *L. chrysophthalma* (Pers.) Karst. verwandt, aber durch die mikrologischen Merkmale sowie durch Vorkommen genug verschieden.

Nectrioidaceae.

Aschersonia Tamurai P. Henn. n. sp.; stromatibus hypophyllis, carnoso-ceraceis, discoideo-lenticularibus, applanatis, aurantiis, ca. 1 mm diametro, peritheciis immersis, obscuriori-punctulatis, apertis; basidiis fasciculatis, filiformibus, simplicibus, usque ad 20 μ elongatis, ca. 1 μ crassis; conidiis fusiformibus, utrinque acutiusculis, pluriguttulatis, 8—10 × 1 $^{1}/_{2}$—2 μ, hyalinis.

Prov. Tosa, Heshima: auf lebenden Blättern von *Quercus cuspidata* Thunb. (K. Tamura n. 82, Aug. 1901).

Leptostromataceae.

Melasmia Rhododendri P. Henn. et Shir., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 279.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Rhododendron* spec. (Yoshinaga n. 43, Sept. 1901).

Dematiaceae.

Cercospora ferruginea Fuck. Symb. myc. p. 354.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Artemisia vulgaris* L. var. *indica* Max. (Yoshinaga n. 35, Aug. 1901).

C. Araliae P. Henn. n. sp.; caespitulis late effusis confluentibusque, hypophyllis, fuscis, velutinis; hyphis elongatis, fusco-brunneis, septatis, ca. 4—5 μ crassis; conidiis cylindraceis vel oblonge clavatis, fuscis, pluriguttulatis vel 3—9, septatis 30—70 × $4^1/_2$—$5^1/_2$ μ.

Prov. Tosa, Ushive-yama: auf Blättern von *Aralia spinosa* L. var. *glabrescens* Fr. et Sav. (Yoshinaga n. 62, Aug. 1901).

Diese Art steht der vorigen sehr nahe und ist vielleicht nur eine Varietät dieser.

C. Lactucae P. Henn. n. sp.; caespitulis explanatis, paginam inferiorem folii tegentibus, atrofuscis, velutinis; hyphis ramosis, septatis, inflatis, 3—4 μ crassis, fuscis; conidiis subclavatis vel fusoideis, falcatis vel rectis fuscis 20—30 × 3—4 μ, 1—3 septatis.

Prov. Tosa, Ushive-yama: auf Blättern von *Lactuca Raddeana* Max. (Yoshinaga n. 59, Aug. 1901).

C. Litseae P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis, fuscis; caespitulis hypophyllis minutis, confluentibus, fuscis; hyphis fasciculatis, erectis, hyalino-fuscidulis 3—6 μ crassis; conidiis fusoideis, 1—3 septatis, subhyalino-fuscidulis, 25—30 × 8—10 μ.

Tokyo, Komaba: auf lebenden Blättern von *Litsea glauca* Sieb. (Ikeno n. 117).

Triposporium Lagerstroemiae P. Henn. n. sp.; mycelio membranaceo, effuso, atrofusco, paginam superiorem folii omnino tegentibus; hyphis sterilibus repentibus, septatis, fuscis, 4—6 μ crassis; hyphis fertilibus erectis, septatis, simplicibus; conidiis acrogenis stellatis, 3—4 radiatis, fuscis, radiis subulatis vel fusoideis 60—100 μ longis, medio 10—12 μ crassis, 4—8 saepe 7 septatis, paulo constrictis, fuscis, apice subulatis pallidioribus.

Prov. Tosa, Sakawa-machi: auf Blättern von *Lagerstroemia indica* L. (Yoshinaga n. 85, Sept. 1901).

Eine vorzügliche Art, die durch die sehr großen Conidien von allen bekannten verschieden sein dürfte.

Nachtrag zur Monographie der Monimiaceae in Engler's Pflanzenreich Heft IV.

Beschreibung einiger neuen Arten

von

J. Perkins.

61[a]. **Mollinedia Pinchotiana** Perk. n. sp. — Arbuscula; rami subteretes, juniores fusco-pilosi, demum glabrescentes; folia 1 cm longe petiolata, obovato-oblonga vel ovalia usque anguste ovalia, 8—11 cm longa, 2,5—3,75 cm lata, basi in petiolum sensim longe angustata, apice longe acuminata, apice ipso acuta, ultra medium in parte $^2/_5$ superiore utrinque margine irregulariter minute sed acutissime introflexe denticulata, subchartacea, juniora utrinque pilis flavescentibus minutissimis appressis aspersa, adulta subtus pilis minutis instructa, nervis venisque supra non vel vix conspicuis, subtus paullo prominentibus. Inflorescentia pauciflora 3—4 cm longa (pedunculus 0,5—3 cm longus, pedicellus 1,5 cm longus), plerumque decussato-paniculata, axillaris, ramis paucis in dichasia simplicia 3-flora desinentibus vel axillaris simpliciter dichasialis; flores 5—6 mm diam.; receptaculum cupuliforme, tepalis subaequilongum, chartaceum, pilis brevibus flavescentibus aspersum; tepala subpapyracea, 2 exteriora ovata, parce pilosa, integra, 2 interiora appendice membranacea, undulato-denticulata instructa, saepius 2 interiora difformia, altero apice rotundato appendice minutissima, altero apice appendice longa denticulata instructo; stamina subsessilia 23—24, inter sese distantia, antherarum loculi confluentes.

Costa Rica: La Palma, 1520 m ü. M. (Tonduz n. 12345, im Mai blühend).

Diese neue Art von *Mollinedia* steht verwandtschaftlich *Mollinedia Schottiana* sehr nahe, hat aber lockere, schlankere Blütenstände und größere, viel weniger behaarte Blüten. — In der Bestimmungstabelle der Monographie der Monimiaceae, Engler's Pflanzenreich IV. Seite 30, Zeile 15 von unten füge ein:

†† Flores 5—6 mm diam. Receptaculum subaequilongum . . . . 61[a]. *M. Pinchotiana.*

66ª. **Mollinedia chrysolaena** Perk. n. sp. — Frutex vel arbor; rami subteretes, flavescenti-fusco-tomentosi. Folia opposita, 0,7—1,3 cm longe petiolata, lanceolata vel oblonga vel ovali-oblonga, 10—14 cm longa, 2,5—5,5 cm lata, basi cuneata, apice longe acuminata, apice ipso acutissima, papyracea, supra medium utrinque margine dentibus paucis remotis ornata, juniora utrinque flavescenti-pilosa, adulta supra glabrata, subtus flavescenti-pilosa, nervis venisque supra vix conspicuis, subtus manifeste prominentibus, laxe reticulatis. Inflorescentia decussato-paniculata axillaris vel terminalis, ramis paucis in dichasia simplicia desinentibus, vel simpliciter dichasialis axillaris, 3—4,5 cm longa, pedunculus 1,75—3 cm longus, pedicellus 0,75—1 cm longus; flores ♂ 7—8 mm diam.; receptaculum valde cupuliforme rigide papyraceum, extus chryseo-tomentosum, quam tepala vix 2-plo longius; tepala omnia extus chryseo-tomentosa, 2 exteriora ovata quam 2 interiora angustiora, 2 interiora appendice utrinque glabra longa inaequaliter incisa instructa; stamina 32—33; antherarum loculi confluentes.

Brasilien: Prov. San Paulo, Serra de Cubatão, am Flussufer (Edwall n. 2793, im December blühend).

Diese Art gehört in die Nähe von *Mollinedia cyathantha* Perk., ist aber durch die kleinere Zahl der Staubblätter und die goldfilzige Behaarung zu unterscheiden.

Seite 30, Zeile 3 von unten füge ein:

† Receptaculum sparse griseo-pilosum. Stamina 40—42 . . . . 66. *M. cyathantha.*

†† Receptaculum dense chryseo-tomentosum. Stamina 32—33 . . . . 66ª. *M. chrysolaena.*

69ª. **Mollinedia Costaricensis** Donn. Sm. Bot. Gaz. XXXIII. (1902) p. 257. — Arbor parva; rami juniores compressi, applanati, fusco-tomentosi, adulti subteretes, glabrescentes. Folia obovata vel oblongo-orbiculata vel elliptica vel oblongo-elliptica, 6,5—13,5 cm longa, 4—8 cm lata, apice rotundata obtusa vel breviter acutata, basi cuneata vel cuneato-rotundata, chartacea vel coriacea, juniora utrinque parce pilosa, pilis minimis albido-griseis, adulta glabrescentia, nervis venisque supra inconspicuis, subtus prominentibus, nervis lateralibus 4—5 marginem petentibus, demum margine eleganter inter sese curvato-conjunctis, subintegra vel in parte $^2/_5$ superiore irregulariter denticulata, dentibus brevibus incrassatis. Inflorescentiae 1,5—2 cm longae, decussato-paniculatae, rami numerosi in dichasia simplicia desinentes, axillares vel terminales; flores ♂ 3—4 mm diam., pedunculus 1 cm longus; receptaculum subcupuliforme, chartaceum, dense flavescenti-tomentosum, 2-plo quam tepala longius; tepala subaequalia, papyracea, omnia dorso flavescenti-tomentosa, 2 exteriora ovata, 2 interiora appendice acuta fimbriata instructa, involuta; stamina 46—47, antherarum loculi confluentes; flores ♀ solitarii, axillares, 1—1,5 cm longe pedicellati, sub anthesi 6—7 mm diam., receptaculum extrinsecus parce flavescenti-pilosum rigide coriaceum fuscum,

calyptram subaequans, intus flavescenti-pilosum; tepala minuta, aequalia, ovata, extus parce flavescenti-pilosa, intus glabra; carpella 41—42, valde conferta, tomentosa, late rotundato-cupuliformia, apice truncata.

Costa Rica: in den Wäldern von Las Vueltas, Tucurrique 635—700 m ü. M. (A. Tonduz n. 13365 ♂, im Mai blühend), in den Weiden bei Aragon, Turrialba 630 m ü. M. (H. Pittier n. 13226, im Januar blühend).

Mollinedia Costaricensis gehört in die Verwandtschaft von *M. Selloi*, ist aber durch die Form der Blätter, die kleineren Blüten und die Behaarung des Receptaculums verschieden. Ich hatte diese Art schon als neu erkannt und beschrieben, als die Veröffentlichung durch J. D. Smith erfolgte. Da die Beschreibung dieses Verfassers in manchen Punkten der Vervollständigung bedarf, so habe ich meine Diagnose in extenso veröffentlicht. Diese Art ist in folgender Weise in das System der Gattung einzufügen. Seite 31, Zeile 3 von oben füge ein:

2. Tepala exteriora interioribus latiora vel subaequalia.
   † Receptaculum coriaceum.
      ○ Folia ovato-elliptica vel ovata usque ovali-oblonga, apice manifeste lateque acuminata. Flores 5—7 mm diam. Receptaculum densiuscule griseo-pilosum. Ramuli teretes . . . . 69. *M. Selloi.*
      ○○ Folia obovata vel oblongo-orbiculata vel oblonga, apice rotundata, obtusa vel breviter acutata. Flores 3—4 mm diam. Receptaculum dense flavescenti-tomentosum. Ramuli manifeste compressi . . . 69[a]. *M. Costaricensis.*

4. **Palmeria gracilis** Perk. n. sp. — Fruticulus (ex Nyman); rami subteretes, fusco-tomentosi; folia 2 mm longe petiolata, ovata vel oblongo-ovata, 6,5—10 cm longa, 4—5,5 cm lata, basi rotundata vel subrotundata, apice breviter lateque acuminata, apice ipso acuta, papyracea, integra, margine ciliata, utrinque pilis longis recurvatis flavescentibus praecipue ad nervos venasque dense obtecta, supra nervis venisque vix subtus manifeste prominentibus, subtus nervis 9—10-jugis marginem petentibus demum eleganter inter sese curvatis. Inflorescentiae racemosae, laxe multiflorae, axillares, 4,5—7 cm longae, pedunculo 1—3 cm longo, pedicellis 5—7 mm longis, flavescenti-tomentosis; flores ♂: receptaculum patelliforme, intus hinc inde pilis obtectum, extus dense flavescenti-pilosum; tepala 5, ovata, minuta, induplicato-valvata, semper conniventia floremque subclaudentia; stamina numerosa, circa 30, multiseriata, eglandulosa, antherae subsessiles,

lanceolatae, loculis parallelis distinctis rima longitudinali laterali dehiscentibus.

Neu-Guinea: Sattelberg (E. Nyman n. 438, im Juni blühend).

Palmeria gracilis ist die zweite Art dieser Gattung, welche von Neu-Guinea bekannt wird; sie unterscheidet sich von *P. arfakiana* durch die kurz gestielten, papierartigen, auf beiden Seiten dicht behaarten Blätter.

In der Bestimmungstabelle der Monographie der Monimiaceae, Engler's Pflanzenreich IV. p. 64 ist diese Art folgendermaßen einzufügen:

C. Folia papyracea, utrinque dense pilosa . . . . 4. *P. gracilis.*

39ª. **Siparuna Tonduziana** Perk. n. sp. — Frutex vel arbor; rami subteretes, pilis longissimis flavescentibus laxissimis dispersis instructi. Folia opposita, sessilia vel brevissime petiolata, oblonga vel obovato-oblonga, 11—15 cm longa, 5—7 cm lata, basi cuneato-rotundata vel rotundata, apice longe acuminata, apice ipso acutiuscula, submembranacea vel papyracea, inaequaliter serrata, margine serraturis majoribus cum multo minoribus alternantibus, pilis longissimis flavescentibus fimbriato, utrinque pilis longis parcis obtecta, supra nervis paullo immersis, subtus manifeste prominentibus. Inflorescentia cymosa, cymis minimis, 10—15 mm longis, parce ramosis, pedicellus 3—4 mm longus; flores ♂ 2,5 mm diam., receptaculum obconicum, carnosum, extrinsecus hinc inde pilis flavescentibus instructum, tepalis 3-plo longius; tepala minuta, carnosa, triangularia, obtusa, subtus hinc inde pilis instructa, supra glabra; velum minutum, subconvexum, papyraceum; stamina 4—5, breviter exserta.

Costa-Rica: San José, Gesträuch bei Las Vueltas, Tucurrique, 635 m ü. M. (Tonduz n. 12766, im November blühend).

Die Art nähert sich *Siparuna hispida* A. DC., sie weicht aber ab durch die Form der Blattbasis, die Zähnelung und die Behaarung des Randes. Seite 83, Zeile 23 von oben füge ein:

○ Folia late crenulato-dentata, basi longe cuneata . . . . 39. *S. hispida.*

○○ Folia inaequaliter serrata, margine longissime ciliata, base rotundata . 39ª. *S. Tonduziana.*

41ª. **Siparuna chrysothrix** Perk. n. sp. — Frutex vel arbor; rami subteretes, dense flavescenti-tomentosi. Folia 1—2,5 cm longe petiolata, obovata vel breviter obovato-oblonga, 9,5—13,5 cm longa, 5,5—6 cm lata, apice rotundata vel brevissime lateque acuminata, apice ipso obtusa, basi longe angusteque cuneata, papyracea, integra, supra pilis minimis stellatis dense obtecta, costa densissime longiuscule aureo-tomentosa, tomento in petioli partem superiorem decurrente, subtus densissime pilis parvis stellatis griseis scabra, nervis 10—14-jugis, venisque supra vix, subtus manifeste prominentibus, laxe reticulatis. Flores ♀ 2 mm diam. ut videtur solitarii axillares, 3—9 mm longe pedicellati; receptaculum subglobosum, extrin-

secus dense flavescenti-stellato-pilosum, subcoriaceum; tepala subtus pilosa, supra glabra, alte connata ideoque limbum latum repandum formantia; velum convexum, prope os intermedium primo impressum, dein elevatum, ideoque cortinam altam formans, ore parvo vel minimo; styli longe exserti. Fructus globoso-ovatus, parce tomentosus tandemque in partes 5—6 inaequales scissus.

Costa Rica: in den Wäldern bei Terraba, 260 m ü. M. (TONDUZ n. 3985, im Februar fruchtend).

Diese Pflanze ist mit *S. tetraceroides* verwandt, weicht aber von ihr ab durch die ganzrandigen Blätter, die Behaarung derselben und vor allem durch die auf Ober- und Unterseite des Blattstieles verschiedenartige Behaarung. Diese Art ist in folgender Weise in das System der Gattung einzufügen. Seite 83, Zeile 27 von oben füge ein:

○○ Folia late obovata vel obovato-oblonga.

⊕ Folia irregulariter grosse serrato-denticulata, apice late breviterque acuminata, apice ipso acutiuscula. Petiolus aequaliter flavescenti-tomentosus . . . . 41. *S. tetraceroides.*

⊕⊕ Folia integra, apice brevissime lateque acuminata, apice ipso obtusa. Petiolus supra densissime aureo-tomentosus, infra pilis minimis griseis laxe obtecta . . . . . 41[a]. *S. chrysothrix.*

42[a]. **Siparuna grisea** Perk. n. sp. — Frutex vel arbor; rami subteretes, dense flavescenti-stellato-pilosi. Folia opposita, 1—3 cm longe petiolata, obovato-oblonga, 10—17 cm longa, 4—7 cm lata, apice anguste acuminata, apice ipso acuta, basi longe angusteque cuneata, membranacea vel papyracea, minutissime irregulariter, praecipue parte superiore, denticulata, dentes incrassati, utrinque praecipue ad nervos parce flavescenti-stellato-pilosa, nervis 8—12-jugis venisque supra vix, subtus manifeste prominentibus. Inflorescentiae 0,5—1,5 cm longae, cymosae, cymis plerumque monochasialiter evolutis, axillares, breves, pauciflorae (1—2-florae); flores ♀ 2—4 mm diam., 4—12 mm longe pedicellati; receptaculum late cupuliforme, extrinsecus dense flavescenti-stellato-pilosum, subcoriaceum; tepala subtus pilosa, supra hinc inde pilos gerentia alte connata ideoque limbum latum repandum formantia; velum convexum prope os intermedium primo impressum, dein elevatum, ideoque cortinam altam formans, ore parvo vel minimo; styli filiformes manifeste exserti. Fructus maturus subglobosus, magnitudine cerasi, glaber.

Costa Rica: Wälder von Rio Naranjo, 200—250 m ü. M. (TONDUZ n. 7545, im März blühend).

Diese Art sieht der *S. riparia* ähnlich, ist aber durch die Zähnelung und Behaarung der Blätter und die Form der Tepala der weiblichen Blüten durchaus verschieden. Diese Art ist in folgender Weise in das System der Gattung einzufügen. Seite 83, Zeile 29 von oben füge ein:

◯◯◯ Folia obovata.

⊕ Folia aequaliter acute dentata, longiuscule scabrido-pilosa. Tepala fl. ♀ ovato-rotundata obtusissima 42. *S. riparia.*

⊕⊕ Folia minutissime denticulata, dentes incrassati, brevissime cano-pilosa. Tepala fl. ♀ alte connata ideoque limbum latum repandum formantia . . . . 42[a]. *S. grisea.*

Litteraturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

Neuere Litteratur über Coniferen (1897—1901).

Sammelreferat

von

R. Pilger.

1. **Arnoldi, W.**: Beiträge zur Morphologie einiger Gymnospermen I. u. II. — Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou N. S. XIV. (1900) p. 329—341 und 405—422.
2. —— Beiträge III, Embryogenie von *Cephalotaxus Fortunei.* — Flora 87 (1900) p. 46—63.
3. —— Beiträge IV, Was sind die »Keimbläschen« oder »Hofmeisterskörperchen« in der Eizelle der Abietineen? — Ebenda p. 194—204.

3[a]. —— Beiträge V, Weitere Untersuchungen der Embryogenie in der Familie der Sequoiaceen. — Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou XIV. (1900) p. 449—476, Moscau 1901.

4. **Belajeff, Wl.**: Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Phanerogamen und den Cryptogamen im Lichte der neuesten Forschungen. — Biolog. Centralbl. XVIII. (1898) Nr. 6, p. 209—218.
5. **Blackmann, H.**: On the cytological features of fertilization and related phenomena in *Pinus silvestris.* — Phil. Trans. Roy. Soc. London 190 (1898) p. 395—426.
6. **Celakovsky, L.**: Die Vermehrung der Sporangien von *Ginkgo biloba* L. — Öst. Bot. Zeitschr. 50 (1900) p. 229, 276, 337.
7. —— Neue Beiträge zum Verständnis der Fruchtschuppe der Coniferen. — Pringsh. Jahrb. Wissensch. Bot. 35 (1900) p. 407—448.

8. **Chamberlain, Charles J.**: Oogenesis in *Pinus Laricio.* — Bot. Gaz. 27 (1899) p. 268—280.

9. **Coulter, John M.**: Notes on the fertilization and embryogenie of Conifers. — Bot. Gaz. 23 (1897) p. 40—43.

10. **Ferguson, Margaret C.**: The development of the pollentube and the division of the generative Nucleus in certain species of *Pines.* — Ann. Botany XV. (1901) p. 193—222.

11. —— The development of the egg and fertilization in *Pinus Strobus.* — Ann. Botany XV. (1901) p. 435—479.

12. **Fujii, K.**: On the different views hitherto proposed regarding the morphology of the flowers of *Ginkgo biloba* L. — Bot. Magaz. Tokyo (1896) No. 108, 109, 118.

13. **Hirase, S.**: Untersuchungen über das Verhalten des Pollens von *Ginkgo biloba.* — Bot. Centralbl. 69 (1897) p. 33—35.

14. —— Etudes sur la fécondation et l'embryogénie du *Ginkgo biloba.* — — Journ. Coll. Science, Univ. Imp. Tokyo XII, II (1898) p. 103—149.

15. **Jäger, L.**: Beiträge zur Kenntnis der Endospermbildung und zur Embryologie von *Taxus baccata* L. — Flora 86 (1899) p. 241—288.

16. **Ikeno, S.,** und **S. Hirase**: Spermatozoids in Gymnosperms. — Ann. Botany XI. (1897) p. 344—345.

17. **Ikeno, S.**: Contributions à l'étude de la fécondation chez le *Ginkgo biloba.* — Ann. Scienc. Nat. Sér. VIII, Tome XIII (1901), p. 305—318.

18. **Meissner, R.**: Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernnadeln II. — Bot. Zeit. 55 (1897) p. 203—218.

19. **Moebius, M.**: Die neuesten Untersuchungen über Antherozoidien und den Befruchtungsprocess bei Blütenpflanzen. — Biol. Centralbl. XIX. (1899) p. 473—484.

20. **Murril, W. A.**: The development of the archegonium and fertilization in the Hemlock Spruce (*Tsuga canadensis* Carr.). — Ann. Botany XIV. (1900) p. 583—608.

21. **Rothert, W.**: Über parenchymatische Tracheiden und Harzgänge im Mark von *Cephalotaxus*-Arten. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 17 (1899) p. 275—290.

22. **Schwabach, E.**: Zur Kenntnis der Harzabscheidungen in Coniferennadeln. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 17 (1899) p. 291—301.

23. —— Bemerkungen zu den Angaben von A. Tschirsch über die Harzabscheidungen in Coniferennadeln. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 18 (1900) p. 417—421.

24. **Seward, A. C.,** and **Miss J. Gowan**: The Maidenhair Tree (*Ginkgo biloba* L.). — Ann. Botany XIV. (1900) p. 109—154.

25. **Slavicek, Fr. Jos.:** Morphologische Aphorismen über einige Coniferenzapfen. — Öst. Bot. Zeitschr. 46 (1896) p. 447—464 und 47 (1897) p. 18—29.

26. **Wettstein, R. v.:** Die weibliche Blüte von *Ginkgo*. — Ebenda, 49 (1899) p. 417—425.

27. **Worsdell, W. C.:** The structure of the female »flower« in Coniferae. — Ann. Botany XIV. (1900) p. 39—82.

28. —— Observations on the vascular system of the female »flowers« of Coniferae. — Ebenda XIII. (1899) p. 527—548.

Seit der epochemachenden Theorie R. Brown's, in der die Coniferen als gymnosperme Gewächse aufgefasst wurden, ist die Deutung der Coniferenblüte in zahlreichen Arbeiten discutiert worden. Die große Litteratur, die über diese morphologischen Streitfragen existiert, ist in jüngster Zeit wenig vermehrt worden; das besondere Interesse wandte sich seit Hofmeister's grundlegenden Untersuchungen der Erforschung der Befruchtung und Entwicklungsgeschichte der Coniferen zu. Das Verhältnis der Kryptogamen zu den Phanerogamen wurde klargestellt und es konnte nachgewiesen werden, dass in vielen Beziehungen die Gymnospermen eine Mittelstellung einnehmen, wie es neuerdings Belajeff in übersichtlicher Weise dargestellt hat (4). Die zwei wichtigsten neueren Forschungsresultate sind die Entdeckung Belajeff's, dass der Pollenschlauchkern nur vegetativ ist und die Befruchtung von einer Zelle übernommen wird, die am oberen Ende des Pollenschlauches gebildet wird und erst später in dessen anderes Ende übertritt[1]), sowie die Entdeckung der Spermatozoiden von *Ginkgo*.

Über diese Gattung, die jetzt als alleiniger Vertreter einer besonderen Familie aufgefasst wird, ist in den letzten Jahren eine bedeutende Litteratur entstanden, auf deren morphologischen Teil später eingegangen werden wird. Die Entwicklung des Pollenschlauches und der Befruchtungsvorgang ist besonders durch den japanischen Forscher Hirase klargelegt worden. Nach einer kurzen vorläufigen Mitteilung (13) gab er 1898 einen genauen Bericht über die Entwicklung des Pollenschlauches (14). Aus dieser trefflichen Abhandlung erhellt folgender Entwicklungsgang. Das reife Pollenkorn enthält drei Zellen, von denen eine bedeutungslos bleibt, die mittlere zur Geschlechtszelle wird und die dritte zum Pollenschlauch auswächst. Der Pollenschlauch zeigt die Eigentümlichkeit, die bei keiner anderen Conifere wiederkehrt, dass das wachsende Ende nicht auf das Archegonium zu gerichtet ist, sondern sich in zahlreiche rhizoidenartige Verzweigungen teilt,

1) Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1890 und 1893.

die in das Nucellargewebe eindringen und das kurze herausragende Ende des Pollenschlauches festhalten. Dieses liegt also frei in einer oberen Höhlung am Nucellus, die sich schon vorher ausbildet, und erreicht niemals die Archegonien. Die ♂ Geschlechtszelle (Körperzelle) enthält neben dem Kern jederseits eine Attractionssphäre, die bei der nun erfolgenden Teilung ihre Stelle beibehält. Die beiden Tochterzellen, die ihre Stellung im Pollenschlauch nicht verändern, bilden sich in Antherozoidien um, indem der Kern durch einen schnabelartigen Auswuchs mit dem Centrosom in Verbindung tritt und im Cytoplasma drei Spiralwindungen ausbildet, die von dem in einen Faden ausgezogenen Centrosom begleitet werden. Auf den Spiralwindungen erheben sich die Cilien. Die freigewordenen Spermatozoen besitzen an dem den Spiralwindungen entgegengesetzten Ende einen kurzen Schwanz. Die Spiralwindungen lösen sich zum Unterschied von den Cryptogamen nicht als Bänder ab. Sobald die ♂ Zellen aus dem Pollenschlauch frei geworden sind, schwimmen sie ziemlich schnell mit drehenden Bewegungen in dem am oberen Ende des Nucellus aufgehäuften Saft.

Eine wichtige Ergänzung zu der Arbeit Hirase's lieferte Ikeno (17), indem er den Befruchtungsvorgang selbst untersuchte. Die Oosphäre bildet eine Bauchcanalzelle, die anfangs einen Kern besitzt, der dem Eizellenkern gleicht, doch bald wie die Zelle desorganisiert wird, während der Eizellenkern nach dem Centrum der Oosphäre geht. Bei der Befruchtung ist stets nur ein Antherozoidium in der Eizelle zu finden, niemals wie bei anderen Coniferen die vegetativen Zellkerne des Pollenschlauches und die Schwesterzelle der ♂ Zelle. Das Antherozoidium befreit sich erst in der Oosphäre von seiner Cytoplasmahülle; der Verf. bemerkte diese ohne den Kern im oberen Teil der Oosphäre. Der ♂ Kern wandert schnell zum ♀ Kern und copuliert. Im Gegensatz zu anderen Coniferen (vergl. z. B. *Taxus* 15) ist der ♂ Kern bedeutend kleiner als der ♀ Kern. Die Befruchtung geschieht in der Weise, dass der ♂ Kern die Membran des ♀ Kernes vor sich her eindrückt und schließlich im ♀ Kern verschwindet, ein Vorgang, der ähnlich bei anderen untersuchten Gymnospermen vor sich geht.

Während der Verbleib des zweiten generativen Kernes bei den Angiospermen durch Navaschin und Guignard aufgeklärt ist, bleibt die Bedeutung der beiden ♂ Kerne bei den Coniferen dunkel, da nur einer den ♀ Kern befruchtet, der andere resorbiert wird.

Der Ansicht, dass die Befruchtung erst stattfindet, wenn die Ovula vom Baum gefallen sind, tritt der Verf. entgegen, indem er betont, dass dieser an sich mögliche Fall noch nicht beobachtet ist, während die Befruchtung bei noch am Baume sitzenden Ovulis sicher steht.

Ginkgo zeigt im Befruchtungsprocess den anderen Coniferen gegenüber erhebliche Verschiedenheiten, durch die die Abtrennung dieser Gattung als eigener Familie gerechtfertigt wird. Besonders ist hervorzuheben die Bildung von Spermatozoiden ganz ähnlicher Art wie sie bei *Cycas* vorkom-

men, ferner das von den Archegonien weggerichtete Wachstum des Pollenschlauches und das Vorkommen von Attractionssphären, wie es deutlich von Hirase beschrieben wurde und bei keiner anderen Conifere gefunden wurde.

An Vergleichsmaterial mit anderen Gymnospermen fehlt es hier nicht; aus der neuesten Zeit liegen eine ganze Reihe von Arbeiten über Vertreter verschiedener Unterfamilien vor, die den ganzen Befruchtungsvorgang und die Embryobildung bei einer Art monographisch schildern (z. B. 15), oder einzelne Teile wie die Bildung des Pollenschlauches oder der Archegonien unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachten. Über die Bildung des Pollenschlauches und der ♂ Zellen, die zuerst von Belajeff richtig gedeutet wurde, liegen neuerdings folgende Angaben vor. Jäger (15) findet, dass bei *Taxus* nicht, wie Strassburger berichtet, die beiden vegetativen Kerne des Pollenschlauches vor dem Eintritt der Befruchtung desorganisiert werden, sondern dass sie noch lange im Archegonium zusammen mit der kleineren Schwesterzelle der generativen Zelle zu sehen sind. Dasselbe berichtet Dixon (1894) von *Pinus silvestris*, der auch die vier Kerne des Pollenschlauches in der Oosphäre sah, während bei *Pinus Banksiana* nach Coulter (9) der entgegengesetzte Fall eintrat, dass die vegetativen Kerne sich zu desorganisieren begannen, bevor der Pollenschlauch an das Archegonium herantrat, und nicht in der Oosphäre gefunden werden konnten. Einen intimeren Einblick in die Bildung der ♂ Zellen gewährt uns eine Arbeit von Margaret C. Ferguson (10), in der die Teilung des generativen Kerns bei *Pinus* mit allen Details beschrieben wird. Bei der Teilung der generativen Zelle, die zu dieser Zeit ein unregelmäßig geformter Plasmakörper ist und durch keine deutliche Zellwand begrenzt wird, liegt die Spindel außerhalb des Nucleus und hat anfangs nur einen Pol. Die Spindel wird ersichtlich aus dem Cytoplasma- und Kernnetzwerk gebildet. Diese Teilung, die kurze Zeit vor der Befruchtung stattfindet, erfolgt ca. 1 Jahr nach der Bestäubung.

Dixon (1894) hatte die Angabe gemacht, dass bei *Pinus silvestris* nur der Kern der Stielzelle in das Ei eintritt, und zwar sollte der Kern der Stielzelle entweichen durch den Riss, der bei dem Abbruch der beiden Tochterzellen der Körperzelle entsteht. Die Verf. constatiert dagegen, dass der Nucleus der Stielzelle nicht aus seinem Cytoplasma entweicht, sondern dass die ganze Zelle im Pollenschlauch und später im Ei identificiert werden kann.

Während betreffs der Entwicklung des Pollenschlauches keine principiell wichtige Entdeckung in neuester Zeit gemacht wurde, sondern für alle Gruppen der Coniferen mit Ausnahme von *Ginkgo* die Angaben Belajeff's im allgemeinen bestätigt wurden, gaben neuere Entdeckungen über die Entstehung der Archegonien sowie den Befruchtungsprocess wichtige Aufschlüsse. Über die Entstehung des Embryosacks und die Endospermbildung bei *Taxus*

finden wir bei Jäger (15) folgende Angaben: Die Embryosackmutterzellen sind Endzellen der aus der subepidermoidalen Schicht hervorgegangenen Reihen. Von den wenigen Tochterzellen liefert eine durch beträchtliche Vergrößerung den Embryosack, die anderen Zellen werden verdrängt. Der Embryosack dehnt sich mehr nach unten als nach oben. Hofmeister erwähnt, dass manchmal zwei Embryosäcke ausgebildet werden, was jedenfalls nur sehr selten geschehen kann, da der Verf. es nicht beobachtete. Ein zweiter Embryosack, der hier und da angelegt wird, wird bald verdrängt.

Durch Teilung des Embryosackkernes werden die ersten Endospermzellen gebildet, die als Wandbelag den Embrysack auskleiden. Zuerst findet freie Kernteilung statt, erst später, gewöhnlich wenn 256 Kerne vorhanden sind, tritt Wandbildung um die Kerne ein. Die Zellen des Wandbelages strecken sich stark nach innen; es finden tangentiale Teilungen statt, wodurch der Embryosack allmählich mit Endosperm erfüllt wird.

Wesentlich anders erfolgt nach Arnoldi (1) die Endospermbildung bei *Sequoia sempervirens*. Es bilden sich im Nucellus meistens mehrere Embryosäcke, die Endospermbildung findet nur in einem oder in mehreren Embryosäcken statt. Das Endosperm bildet sich ungleichmäßig, und zwar in seinem oberen und unteren Teile durch freie Zellbildung, wie sie nur im Wandbelag des Embryosacks vorkommt, während noch in der Mitte des Embryosacks die große ursprüngliche Vacuole erhalten bleibt. Schon von Anfang an war das Plasma nach der Mitte zu, um die große Vacuole herum, vacuolenreicher als an den beiden Enden. Die große Vacuole ist allseitig von Plasma umschlossen und hier nimmt die Bildung des Endosperms in der Weise ihren Ausgang, dass sogenannte »Alveolen« gebildet werden, d. h. Zellen, die nur auf den Seiten und nach außen durch Wände geschlossen sind, während das Innere von einer Protoplasmaschicht bedeckt bleibt; die Alveolen wachsen einander nach der Mitte des Embryosacks zu entgegen und werden, nachdem sie einander getroffen, am inneren Ende geschlossen. In dieser an verschiedenen Teilen des Embryosacks verschiedenartigen Endospermbildung zeigt sich Übereinstimmung mit *Gnetum*, während bei den übrigen Coniferen die Endospermbildung immer im ganzen Embryosack durch »Alveolen«-Bildung vor sich geht, wie Frl. Sokolowa (1891) nachgewiesen hat. Die Alveolen sind im oberen Teil des Embryosacks geschlossen, da alle Zellwände senkrecht auf der Embryosackzellwand stehen und sich an dessen oberem Ende bei der starken Krümmung der Wand schneiden müssen. Bei *Sequoia gigantea* bildet sich nach einer neueren Mitteilung (3[a]) Arnoldi's das Endosperm im Gegensatz zur Bildung bei *S. sempervirens* überall zu gleicher Zeit und zwar mittels Alveolen.

Wie wir oben sahen, macht Jäger für *Taxus* keine Angaben darüber, dass die Wandbelagzellen nach innen zu keine Zellhaut haben, so dass diese Frage für *Taxus* offen gelassen werden muss. Ausführlich beschreibt

Jäger (15) die Kernvermehrung im Endosperm von *Taxus*. Dieses füllt später fast den ganzen Nucellus aus. Bis Ende Juni sind die Zellen einkernig, dann erfolgt Teilung der Kerne, wahrscheinlich auf karyokinetischem Wege. Es entstehen so bis 14—16 kugelrunde, deutlich sichtbare Kerne. Diese zahlreichen Kerne verschwinden dann allmählich wieder durch Degeneration, zuerst in der Nähe des Embryo. Zunächst sieht man die Kerne noch zu 3—4 zusammen liegen, bis sie schließlich zu einem Kernfleck verschmelzen.

Die Archegonien bilden sich stets aus einzelnen Zellen des Endosperms, ihre Zahl ist sehr wechselnd. Bei *Sequoia* (1) werden sie nur im mittleren Teil des Endosperms in sehr großer Anzahl gebildet und zwar stehen sie meist an den Seiten des Endosperms einzeln oder zu Complexen vereinigt. Sonst entwickeln sie sich meist in geringer Anzahl im oberen Teil des Endosperms, so wechselt ihre Anzahl bei *Pinus*-Arten von 1—9 (11). Stets zerfällt zunächst das junge Archegonium in die eigentliche Eizelle und die Halszelle. Letztere teilt sich weiter. Die Archegonien von *Cephalotaxus* haben nach Arnoldi (2) nur einen 2zelligen Hals, von *Taxus* nach Jäger (15) einen vierzelligen Hals, doch geht dies aus seinen Abbildungen nicht klar hervor, bei *Pinus*-Arten werden bis 8 Halszellen gebildet, die dann in zwei Reihen stehen (11).

Große Verschiedenheit herrscht bei den Coniferen in Bezug auf die Bildung der Bauchcanalzelle, die später als die Halszellen durch Teilung der Centralzelle entsteht. Die Bildung dieser Zelle bei *Pinus Strobus* ist von M. C. Ferguson ausführlich beschrieben worden (11). Der Nucleus der Bauchzelle gewinnt niemals ein normales Aussehen, sondern degeneriert bald; zur Zeit der Befruchtung liegt die schmale Bauchzelle direct unter den Halszellen, doch trennt sie sich niemals vom Cytoplasma der Eizelle. Gleichfalls sehr genau ist die Bildung der Bauchcanalzelle bei *Tsuga* von Murril beschrieben worden (20). Die Bauchzelle ist hier gut ausgebildet und ihr Kern ist dem Kern der Eizelle durchaus ähnlich; die Desorganisation der Zelle beginnt, wenn der Pollenschlauch an den Archegoniumhals herantritt. Ein anderer Unterschied in der Bildung der Bauchzelle fällt außerdem in der Betrachtung der beiden Arbeiten auf; bei *Pinus* heißt es, dass die Spindel bei der Teilung gänzlich im Zellkern liegt, während sie bei *Tsuga* besonders in einer Cytoplasmaansammlung unterhalb des Kernes ihren Ausgang nimmt.

Nach Chamberlain (8) giebt es bei *Pinus Laricio* anormale Fälle, bei denen die ventrale Canalzelle nicht bald resorbiert wird, sondern in voller Größe erhalten bleibt; ihr Nucleus wird dann so groß wie der Nucleus der Oosphäre und man kann hier wohl annehmen, dass beim Eintreten des Pollenschlauches eine Befruchtung der ventralen Canalzelle eintritt. Nach Arnoldi (2) teilt sich bei *Cephalotaxus* der Eizellkern kurz vor der Befruchtung, ohne dass sich eine Bauchcanalzelle bildet. Der obere Teil des

Eizellprotoplasmas mit dem Tochterkern verschleimt, sprengt die Halszellen und tritt vor der Befruchtung aus dem Archegonium heraus. Jäger giebt in seiner Arbeit über *Taxus* (15) keinerlei Angaben über die Bildung einer Bauchcanalzelle.

Von großer Bedeutung sind die neueren Untersuchungen über die Deckschicht der Archegonien. Die das Archegonium umgebenden Endospermzellen schließen sich um das Archegonium eng in regel-mäßiger Form zusammen und bilden die sogenannte Deckschicht. Über ihre Bedeutung bei *Cephalotaxus* macht Arnoldi (2) folgende Angaben: Der Nucleolus der Kerne der jungen Deckschichtzellen gewinnt eine sehr unregelmäßige Gestalt und bildet kleine Körnchen, die zunächst im Kern, dann aber auch im Plasma der Deckzellen zu sehen sind. Diese Körnchen haben jedenfalls die Natur von Tröpfchen zähflüssiger Substanz und gehen durch Filtration in das Ei über. Die Körnchen wachsen in der Eizelle sehr rasch und es treten in ihnen vacuolenartige Lücken auf. Sie dienen nach der Befruchtung dem sich entwickelnden Embryo als erstes Nährmittel und verschwinden während der ersten Entwicklungsstadien des Embryo. Im unbefruchteten Archegonium behalten die Körner unverändert ihre große Gestalt. Änliche Beobachtungen existieren für *Cycas* und *Ginkgo*, mit dem Unterschied, dass in der Eizellmembran Poren vorhanden sind, die den Körnchen den Übergang ins Ei erleichtern.

In demselben Jahre, in dem die eben erwähnte Arbeit erschien, gab Arnoldi (3) eine vorläufige Mitteilung heraus, in der er die Deckzellkerne zu den bekannten »Keimbläschen« Hofmeister's in Beziehung setzt. Von diesen Keimbläschen, die im Eizellprotoplasma in großer Menge schwimmen, soll nach Hofmeister eines nach der Befruchtung dem Embryo den Ursprung geben, während die anderen zu Grunde gehen. Strassburger fasste die »Keimbläschen« als Eiweißvacuolen auf, eine Ansicht, die von Blackman und Chamberlain geteilt wird, während Goroschankin auf ihre große Ähnlichkeit mit Zellkernen hinwies. Arnoldi benutzte, um über die Natur der »Keimbläschen« ins klare zu kommen, als Material Arten von *Pinus*, *Abies sibirica* und *Dammara australis*. Er fand, dass die Kerne der Deckschichtzellen aus den Zellen in das Ei hinüberwandern. Er konnte alle Phasen dieses Übergangs, der sich durch die Membranporen der Eizelle vollzieht, beobachten. Nach dem Übertritt der Kerne der Deckschichtzellen in das Ei verschwinden die Nucleoli in den Kernen, ihre Masse wird homogen; ebensolche Gestalt haben die von Goroschankin beschriebenen jungen Hofmeister'schen Körperchen und ihre Veränderung in späteren Stadien verläuft ganz in der von genanntem Autor beschriebenen Weise. Die Hofmeister'schen Körperchen sind also die aus den Deckschichtzellen übergegangenen Kerne. In den Deckschichtzellen bei *Pinus*-Arten sieht man auch in späteren Stadien noch Kerne, was daher rührt, dass die Kerne aus den benachbarten Endospermzellen in die kernlosen Deckschichtzellen

übergehen. Zu diesen Ausführungen Arnoldi's ist in zwei neueren Arbeiten Stellung genommen worden.

M. C. Ferguson konnte (11) trotz der Untersuchung von mehreren tausend Archegonien keinen Übergang eines Kernes in das Ei constatieren. Die Verf. spricht vielmehr die Vermutung aus, dass die Eiweißvacuolen ihre Bildung den zahlreichen secundären Nucleoli des Eizellkernes und der Deckschichtzellkerne verdanken, die in das Cytoplasma des Eies übertreten.

Desgleichen konnte Murril (20) für *Tsuga* die Arnoldi'sche Beobachtung nicht bestätigen. Er sah niemals den Übergang eines Kernes aus den Scheidenzellen in das Archegonium und fand nie die Scheidenzellen ohne Kerne. Es bleiben also weitere Ausführungen über die von Arnoldi gemachte Entdeckung abzuwarten, ehe ein endgültiges Urteil zu fällen ist. Die Abbildungen, die der Verf. giebt, sind außerordentlich klar und, ihre Richtigkeit vorausgesetzt, ist in den beschriebenen Fällen ein Übertreten der Kerne nicht zu bezweifeln. Bei *Sequoia* ist nach Arnoldi (1) die Deckschicht der Archegonien mangelhaft ausgebildet. Wie wir oben sahen, sind die Archegonien einzeln oder in Gruppen zusammengefasst. Sowohl die Einzel-Archegonien wie die Gruppen sind nicht von einer zusammenhängenden Deckschicht umgeben, sondern es nehmen nur einzelne Zellen der Umgebung den Charakter von Deckschichtzellen an.

Jäger (15) fasst die Hofmeister'schen »Keimbläschen« ganz anders auf als Arnoldi. Er sagt: »Diese Hofmeister'schen Keimbläschen existieren, sie sind aber nicht durch Verflüssigung des primären Kernes des Corpusculum entstanden, sondern durch Teilung des Keimkernes und nachherige Zellbildung«. Dass diese Auffassung der Keimbläschen nicht dem entspricht, was Hofmeister gesehen, sondern dass dieser wirklich die Eiweißvacuolen im Sinne hatte, scheint mir auf der Hand zu liegen.

Die Vereinigung des ♂ und ♀ Kernes, der eigentliche Befruchtungsact, ist ebenso wie die erste Teilung des befruchteten Kernes durch verschiedene Untersuchungen klar gelegt worden und erfolgt in ähnlicher Weise wie bei *Ginkgo*. Wir sahen schon oben, dass über das Eindringen der vegetativen Kerne in das Ei verschiedene Angaben vorliegen. Nach Jäger (15) hat bei *Taxus* der ♂ und ♀ Kern fast dieselbe Größe, bei *Cephalotaxus* ist nach Arnoldi (2) das Verhältnis ca. 1 : 4, bei *Pinus Strobus* ist nach M. Ferguson (11) gleichfalls der ♂ Kern bedeutend kleiner. Von großem Interesse ist die Thatsache, die von Arnoldi (3[a]) für *Taxodium distichum* sicher festgestellt ist und für die anderen Gattungen der *Taxodiinae* wahrscheinlich ist, dass die ♂ Zelle bei der Befruchtung ein schraubig gekrümmtes Körperchen darstellt, an dem aber keine Cilien vorhanden sind, das also nicht als Antherozoid bezeichnet werden kann.

M. Ferguson hat die erste Teilung des befruchteten Eikernes genauer verfolgt (11). Es tritt bei der Befruchtung nicht eigentlich eine Vermischung

beider Kerne ein, man kann die Chromatingruppen beider Kerne bis zur Spindelbildung bei der ersten Teilung unterscheiden. Die Spindel der ersten Teilung liegt zwischen den conjugierten Kernen. Sie ist anfangs multipolar und stammt anscheinend gleichmäßig vom väterlichen und mütterlichen Kern. In den beiden Teilkernen sind dann die Chromatinmassen des ♂ und ♀ Kernes gleichmäßig gemischt. In durchaus ähnlicher Weise ist derselbe Vorgang schon vorher von Murril für *Tsuga canadensis* (20) geschildert worden, nur mit dem Unterschied, dass die Spindel nach der Abbildung anscheinend nicht der Länge nach zwischen den beiden conjugierten Kernen liegt, sondern um 90° gedreht.

Von Jäger (15) werden für *Taxus* die Vorgänge, die auf die erste Teilung folgen und die ersten Stadien des Embryo folgendermaßen beschrieben. Der Keimkern, der aus dem ♂ und ♀ Kerne hervorgegangene Fusionskern, liegt am Grunde des Archegoniums in einer dunkler gefärbten, dichteren Plasmakappe (nach Ferguson bleiben dagegen die ersten Teilkerne bei *Pinus Strobus* noch im oberen Teile des Eies). Wenn 16 oder 32 Kerne durch Teilung des Keimkernes entstanden sind, tritt freie Zellbildung ein. Zwischen den so gebildeten Zellen sind große Zwischenräume vorhanden, die wahrscheinlich nichts anderes als gequollene Membransubstanz sind. Dadurch ist eine Verschiebung sehr erleichtert, durch die sich nunmehr die Zellen am Grunde des Archegoniums in zwei, seltener drei Etagen anordnen. Die Zellen der oberen Reihe, meist sechs, werden durch starke Längsstreckung zu den sogenannten Embryoschlauchzellen. Infolge der Streckung wird die Archegoniumwand durchbrochen und der Embryo, der von einer einheitlichen Membran umgeben ist, in das Endosperm eingeführt. Die Zellen der unteren Lage, die den eigentlichen Embryo bilden, fangen nun alle an, sich zu teilen, doch gewinnt eine Zelle am Scheitel, meist die der Mitte zunächstliegende, die Oberhand und bildet durch fortgesetzte Teilung den Keim. Im reifenden Embryo entwickeln sich die Cotyledonen stark, die meist zu zweit, seltener aber auch zu dritt vorhanden sind.

Bei *Sequoia sempervirens* besteht nach Arnoldi (3[a]) der Proembryo nur aus einer einzigen Zelle, die durch eine lange Suspensorzelle in das Endosperm eingeführt wird, während bei den anderen Gattungen der *Taxodiinae* der Copulationskern im Archegonium in viele Kerne zerfällt, die sich mit Wänden umgeben und in mehrere Stockwerke anordnen. Es entstehen so mehrere Suspensorschläuche und eine mehrzellige Embryoanlage.

In Bezug auf die **Anatomie** der Coniferen sind folgende Arbeiten aus den letzten Jahren besonders der Erwähnung wert. Rothert beschreibt 1899 (21) seine merkwürdige Entdeckung von parenchymatischen Tracheiden im Mark von *Cephalotaxus korajana* (Sieb.) (= *C. Buergeri* Miq. = *C. pedunculata* Sieb. et Zucc. var. *fastigiata* Carr.), jener Varietät, bei der die Blätter rings um die Zweige stehen und nicht wie beim Typus zwei-

seitig gescheitelt sind. In dem Marke dieser Varietät (die nach Ansicht des Ref. zu *C. drupacea* gehört) fallen Zellen auf, deren Wände durch Hoftüpfel und faserförmige Verdickung ausgezeichnet sind; diese Zellen stimmen in der Form mit den benachbarten Parenchymzellen des Markes, im Bau der Membran dagegen mit den Tracheiden des Holzes überein. Es besteht in der Regel kein Zusammenhang zwischen den Holztracheiden und den Marktracheiden; auch unter einander bilden die Marktracheiden kein continuierliches System. Nach dem Verf. steht der Fall des Vorkommens von Tüpfeltracheiden im Mark ganz einzig da. Zur Wasserleitung können diese Zellen nicht dienen, da sie keine zusammenhängenden Reihen bilden, vielleicht ist ihre Function die Wasserspeicherung. Die Angaben Rothert's kann Ref. nach eigener Untersuchung völlig bestätigen. Nur die Var. *fastigiata* zeigte die Ausbildung von Marktracheiden. Auch bei *C. Buergeri* war der größte Teil des Markes in tracheidale Zellen umgewandelt, doch bildeten diese Zellen auch hier keine zusammenhängenden Reihen. Auch Zweige von einem Exemplar der Varietät, dessen Blätter in ihrer Stellung nach der typischen Form zurückgeschlagen waren, hatten Marktracheiden gebildet, ebenso gut wie die anderen Zweige, während sie sich nunmehr äußerlich von Zweigen von *C. drupaea* nicht oder kaum durch etwas veränderte Blattstellung unterschieden. Bei *Taxus baccata* var. *fastigiata* existiert in der Anatomie kein Unterschied gegenüber der typischen Form.

Zur Kenntnis der Harzabscheidungen in Coniferennadeln veröffentlichte E. Schwabach zwei Untersuchungen (22 und 23). In älteren Blättern von *Picea*-Arten sind die den Harzgang auskleidenden Zellen mehr oder weniger dickwandig, während die Epithelzellen der Harzgänge bei Arten von *Abies*, *Pinus*, *Juniperus* stets zart und dünnwandig bleiben. Durch diese Beobachtung angeregt, untersuchte die Verf. die Nadeln zahlreicher Arten aus diesen Gattungen in verschiedenem Alter, um sich über den Ort der Harzbildung Rechenschaft zu geben. Es genügt, die Resultate der Verf. wiederzugeben.

1. Das Harz wird in den Epithelzellen der Harzgänge junger Coniferenblätter (*Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Juniperus*) gebildet und von ihnen in den Canal ausgeschieden.
2. Die Ausscheidung beginnt bereits bei der ersten Differenzierung der Harzcanalzellen, so dass man den Canal gleich nach seiner Entstehung mit Harz erfüllt findet.
3. Die Epithelzellen von *Abies*, *Pinus* und *Juniperus* bleiben dünnwandig, eine Verdickung ihrer Membran tritt nie ein.
4. Dieselben scheiden noch lange nach der Entstehung der Harzgänge Harz in denselben aus.
5. In den Epithelzellen von mehrjährigen Blättern von *Abies* und *Pinus* lässt sich mit Sicherheit Harz nachweisen.

6. Die Epithelzellen von *Picea* zeigen schon im ersten Jahre eine so starke Wandverdickung, dass nur ein kleines, oft kaum erkennbares Lumen zu beobachten ist. In demselben ist ein Inhalt nicht zu erkennen.
7. Die verdickten Membranen lösen sich später auf; die Membran färbt sich mit harzfärbenden Reagentien nur im aufgelösten Zustande. Es macht den Eindruck, als ob das Harz erst nach Austritt der harzbildenden Substanz aus der Membran entstehe, und dass diese deshalb vorher keine dem Harz eigentümliche Färbung annehme.
8. Die enorme Verdickung dieser Epithelzellen schließt deren Secernierungsfähigkeit aus.
9. Die etwaige Entstehung des Harzes durch Auflösung der Membran bei *Picea* kann nur als secundäre Erscheinung aufgefasst werden.

In einem zweiten kürzeren Aufsatz nimmt die Verf. zu den widersprechenden Angaben von Tschirsch Stellung und hält ihre Ansicht aufrecht. Tschirsch (Die Harze und Harzbehälter, 1900) verlegt die Entstehung des Harzes nur in die von ihm so genannte resinogene Schicht und sieht als solche die gegen den Intercellularcanal gerichtete verschleimte Membranpartie der Secernierungszellen an.

Mit der morphologischen Deutung der ♀ **Blüte** und des **Zapfens** bei verschiedenen Gruppen der Coniferen beschäftigen sich neuerdings einige Arbeiten, deren Resultate in folgendem dargestellt werden sollen. Zunächst sei hier auf eine geschichtliche Studie von Worsdell hingewiesen (27), in der ausführlich die verschiedenen Ansichten, die betreffs der ♀ Blüte bisher geherrscht haben, discutiert werden.

Die wichtigste Frage ist die, ob der Zapfen eine einzige Blüte ist oder aus mehreren Einzelblüten besteht. Die Auffassung des Zapfens als einer ♀ Blüte involviert die Anerkennung der Gymnospermie, da alsdann die Hülle der Ovula als Integument aufgefasst werden muss, wie es neuerdings ausnahmslos geschieht und zwar auch von denjenigen Autoren, die den Zapfen als Blütenstand betrachten.

Die Deutung des Zapfens als einer Blüte oder als eines Blütenstandes hängt ab von der Auffassung der Fruchtschuppe. Zum Verständnis der morphologischen Natur der Fruchtschuppe bei den Abietineen bringt Celakovsky neuerdings einen Beitrag, durch den er seine schon früher dargestellte Auffassung zu stützen sucht (7), die im wesentlichen der Theorie Alexander Braun's entspricht. Danach ist die Fruchtschuppe ein Achselspross der Deckschuppe und ihr oberer Teil besteht aus 2 (bei einigen Gattungen 3) verwachsenen Blättern, den beiden lateralen Vorblättern (resp. noch dem ersten vorderen Blatt der Knospe). Diese Auffassung stützt jetzt Celakovsky durch seine Beobachtungen an durchwachsenen *Larix*-Zapfen. Diese sind manchmal mehr oder weniger normalen Zapfen ähnlich, oder die Zapfenachse ist stark gestreckt in ausgesprochenem Übergang zu vege-

tativen Laubtrieben. An solchen Zapfen lassen sich alle Übergänge von Fruchtschuppen in Achselsprosse verfolgen. Man findet mehr oder weniger zweiteilige Fruchtschuppen, dann giebt es Fälle, bei denen außerdem zwei kleine mediane Schuppen auftreten, die mit dem Deckblatt gar nicht zusammenhängen, sondern an der Sprossachse stehen, manchmal sind außerdem noch zwei wiederum mit den vorhergehenden gekreuzte Schuppen entwickelt. So stellt sich auch die Knospe des Laubtriebes dar, bei der auf zwei laterale Vorblätter zwei mit diesen gekreuzte Blätter folgen.

Der Hauptvertreter der entgegengesetzten Auffassung der ♀ Blüte ist bekanntlich EICHLER. Er betrachtet Deckschuppe und Fruchtschuppe als ein geteiltes Blatt und den ganzen Zapfen als eine Blüte. EICHLER und nach ihm PENZIG, dessen Theorie eine Modification der EICHLER'schen ist, hatten besonders zwei Einwürfe gegen CELAKOVSKY's Darstellung vorgebracht. Der erste betrifft den Fall, dass der Achselspross sich zwischen der Fruchtschuppe und der Zapfenspindel und nicht zwischen der Deckschuppe und Fruchtschuppe entwickelt. Dies soll nach der BRAUN-CELAKOVSKY'schen Theorie unmöglich sein. C. bemerkt dagegen, dass hier nicht wie bei *Larix* die Fruchtschuppe nur aus den zwei verwachsenen Vorblättern besteht, sondern aus drei Teilen und zwar noch aus dem dem Deckblatt zugekehrten dritten Knospenblatt. Hier sind nun nicht die beiden Vorblätter unter sich nach innen, nach der Zapfenspindel zu, verwachsen, so dass die Knospe zwischen Deckschuppe und Fruchtschuppe stehen muss, sondern die mit der Oberseite nach außen zu verdrehten Vorblätter sind nach außen zu mit dem dritten Knospenblatt verwachsen, so dass die Knospe zwischen Fruchtschuppe und Zapfenachse stehen muss. In diesen Fällen zerteilt sich die Fruchtschuppe in anormalen Zapfen nicht wie bei *Larix* in zwei, sondern in drei Lappen. So ist es bei der Fichte.

Der andere Einwurf bezieht sich auf die hermaphroditen Zapfen, die im unteren Teil Staubblätter, im oberen Teil Deckblätter mit Fruchtschuppen und häufig mit Pollensäcken auf der Rückseite tragen. Diese wären nach PENZIG »wunderbare morphologische Gebilde: es wären ♂ Blüten, bei denen in der Achsel der Stamina je eine ♀ Blüte entspränge«.

Dagegen ist zu beachten, dass nach der Vorblatttheorie die ♀ Blüten bei allen Pinaceen um einen Sprossgrad höher stehen als die ♂. Es ist also begreiflich, dass in androgynen Coniferenzapfen die Staubbeutel direct an der Zapfenachse, die ♀ Blüten in der Achsel der als Deckschuppen entwickelten Zapfenblätter entspringen. Die ☿ Zapfen sind aus ♀ Zapfen entstanden; es müssen dann also ganz natürlich die unteren Bracteen direct in ♂ Blüten übergehen, da diese um einen Sprossgrad tiefer stehen.

Als weiteres Beweismittel für die Sprossnatur der Fruchtschuppe benutzt der Verf. den Bündelverlauf in der Deck- und Fruchtschuppe bei den Abietineen. In die Deckschuppe tritt ein Bündel ein, in die Fruchtschuppe dagegen zwie die ihr Xylem dem Centrum zukehren und sich erst höher

hinauf nach außen biegen, so dass ihr Xylem dem des Deckschuppenbündels entgegengesetzt ist. Noch bezeichnender aber ist nach dem Verf. der Fall, bei dem in die gemeinschaftliche Basis ein geschlossener Xylemcylinder mit einem kleinen centralen Mark eintritt (z. B. bei *Pinus silvestris*), von dem erst höher hinauf sich das Deckschuppenbündel abtrennt.

Für Eichler war für die Zusammengehörigkeit der Deck- und Fruchtschuppen als Teile eines Blattes maßgebend, dass die Gefäßbündel beider sich ihr Xylem zukehren. Dies ist aber nach C.'s Darstellung nur im oberen, flachen Teil der Fruchtschuppe der Fall und erklärt sich aus der Verwachsung der lateralen Vorblätter. Dadurch ist die Oberseite nach außen, der Deckschuppe zugekehrt und die Xylemteile beider Schuppen müssen einander zugekehrt sein; im unteren axilen Teil der Fruchtschuppe ist aber das Xylem nach dem Centrum gewandt.

Neue schlagende Beweismittel hat Celakovsky in seiner soeben besprochenen Abhandlung für seine Theorie nicht eben erbracht und für manchen wird auch jetzt noch die Frage unentschieden bleiben. Worsdell, der sich in seiner geschichtlichen Studie (27) zur Ansicht Celakovsky's hinneigt, veröffentlichte ein Jahr früher (28) eine Arbeit über das Bündelsystem in der ♀ Coniferenblüte, deren Ergebnisse entscheidende Aufschlüsse zu bringen nicht geeignet waren. Beide Theorien lassen sich über die Familie der Abietineen ausdehnen und stoßen niemals auf zweifellosen Widerspruch; die Homologien aber auf die Taxaceen gleichfalls auszudehnen, wie es auch Celakovsky in dieser Arbeit nicht thut, scheint kein Grund vorzuliegen; für diese Familie sind die widersprechendsten Deutungen der Blüten und besonders des zweiten Integuments und seines Homologon bei den Abietineen vorgebracht worden, deren Darlegung an dieser Stelle zu weit führen würde.

Für die ♀ Blüte von *Ginkgo biloba* hat Celakovsky nach seiner Theorie eine Homologie mit der Abietineenblüte construiert (6). Nach ihm ist das Laubblatt, in dessen Achsel der ♀ Blütenspross steht, der Deckschuppe bei den Abietineen und der ♀ Spross der Fruchtschuppe homolog. Der Verf. weist darauf hin, dass Penzig, der an der Emergenznatur der Fruchtschuppe festhält, die richtige Consequenz dieser Lehre auch für *Ginkgo* gezogen hat, indem er den ganzen Blütenspross als blattartigen Innenauswuchs, der von zwei verschmolzenen Seitenlappen des Tragblattes gebildet wird, betrachtet, eine Ansicht, der Eichler bekanntlich nicht beigetreten ist. Fast alle Autoren fassen die ♀ Blüte von *Ginkgo* als einen einfachen Achselspross auf, so auch Wettstein (26). Im normalen Falle sind zwei transversale Fruchtblätter vorhanden, die je ein Ovulum tragen. Eichler betrachtet den kurzen, kragenartigen Auswuchs am Grunde des Ovulums als Fruchtschuppe, während nach Celakovsky das ganze Ovulum selbst ein ungestieltes Blatt ist (Ovularcarpell), das direct am Sprosse sitzt.

Sehr häufig weichen die ♀ Blüten von diesem Typus ab. Nach WETTSTEIN (26) haben wir zwischen 4 Kategorien anormaler Fälle zu unterscheiden: 1) giebt es Blüten mit mehr oder weniger zweispaltigem »Stiele«. Dieser Fall tritt ein durch Auseinanderweichen der Fruchtblätter und stielartige Ausbildung ihrer Basis; er ist eine Rückschlagbildung; 2) giebt es Blüten mit mehr als 2 Samenanlagen ohne Spaltung des Stieles. Es ist dies als ein progressiver Vorgang aufzufassen. Jedes der beiden Fruchtblätter trägt mehr als eine Samenanlage; 3) kommen Blüten vor mit mehr als 2 Samenanlagen, bei denen jede Samenanlage deutlich gestielt ist. Der Verf. führt diese Bildung auf eine Combination der beiden ersten Fälle zurück. Die Fruchtblätter sind auseinander gewichen und jeder Ast ist wie bei 2) gespalten, wobei die einzelnen Teile gestielt sind; 4) giebt es Blüten mit nur 1 Samenanlage. Hier ist ein ganzes, ein Ovulum tragendes Blatt ausgefallen. Zum ersten Fall ist noch zu bemerken, dass sich im Winkel der Spaltuug regelmäßig 1—2 kleine Höcker ausbilden, die mit den Carpellblättern gekreuzt stehen und als rudimentäre Blätter aufzufassen sind.

Auch CELAKOVSKY (6) beschäftigt sich eingehend mit den anormalen Blüten von *Ginkgo*, bei denen eine Vermehrung der Ovula eintritt. Es sind hierbei nach dem Verf. 2 grundverschiedene Fälle zu beachten. Es kann einmal eine Vermehrung der Ovula durch Spaltung der beiden Fruchtblätter stattfinden. Dieser Fall entspricht der Anomalie 2 nach WETTSTEIN. Die Ovula werden dabei immer sitzend gefunden. Dann aber kann eine Vermehrung durch Hinzutreten eines zweiten Paares von Fruchtblättern stattfinden. Die Ovula stehen dann gekreuzt, das erste Paar transversal, das zweite median. In diesem Falle sind die Ovula immer gestielt. Das vordere Ovulum des zweiten Paares ist gewöhnlich nur rudimentär entwickelt und kann auch ganz fehlen, so dass eine tricarpellate Blüte entsteht. WETTSTEIN hatte das zweite Paar in der Anomalie nur als rudimentär beschrieben und die Ausbildung von 3 Carpellen ganz in Abrede gestellt. Er erklärt hier die Vermehrung durch Spaltung. Nach CELAKOVSKY lässt sich aber die Figur, durch die WETTSTEIN den dritten Fall der Anomalien illustriert, auf Vermehrung der Carpelle zurückführen.

Von einer interessanten Abnormität berichtet FUJII (12); er beobachtete an mehreren Bäumen häufig Laubblätter, die an ihren Rändern Ovula und Antheren bildeten; manchmal ging der Vorgang so weit, dass fast die ganze Lamina in eine Ovula- oder Pollensackgruppe verwandelt wurde. Diese Abnormität ist dem Falle analog, bei dem mehrere sitzende Samenanlagen vorhanden sind, da das Fruchtblatt einem Laubblatte gleichwertig ist.

Eine größere monographische Studie über *Ginkgo* gaben A. C. SEWARD und MISS J. GOWAN (24), hauptsächlich geschichtlichen Inhaltes, doch auch mit eigenen guten Abbildungen. Ein längerer Abschnitt ist der Zusammenstellung der fossilen Verwandten der heutigen *Ginkgo* gewidmet.

Von Arbeiten neueren Datums, deren Inhalt mit den oben discutierten

Fragen nicht in engerem Zusammenhang steht, seien erwähnt: »Morphologische Aphorismen über einige Coniferenzapfen« von SLAVIČEK (25), in welcher Abhandlung der Verf. zahlreiche Einzelbeschreibungen von Abietineenzapfen und ihrer Teile giebt mit Hinweis auf ähnliche Ausbildung bei Verwandten, sowie die »Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernnadeln«, Teil II von MEISSNER (18).

Bereits im ersten Teile dieser Studien (1894) hatte MEISSNER darauf hingewiesen, dass er in seinen zahlreichen und lange fortgesetzten Untersuchungen ein mehrjähriges Längenwachstum der Kiefernnadeln (wie es KRAUS behauptet hatte) nicht constatieren konnte, wogegen allerdings ein gewisses Dickenwachstum stattfindet. Die Nadeln von verschiedenen Jahrgängen an einem Triebe nehmen eine Zeit lang von Jahr zu Jahr zu, dann nehmen sie an Länge ab, nehmen wieder zu etc.; sind in einem Jahre sehr lange Nadeln gebildet worden, so erfolgt im nächsten Jahre ein starker Rückschlag. In dem zweiten Teile seiner Abhandlung dehnte der Verf. seine Untersuchungen auch auf *Picea* und *Abies* aus und fand, dass hier die Verhältnisse ganz ebenso liegen, dass also in den verschiedenen Jahren eine wechselnde Zu- und Abnahme der Länge der Nadeln eines Triebes eintritt; ein mehrjähriges Längenwachstum der einzelnen Nadel konnte der Verf. niemals beobachten.

Urban, I.: Symbolae Antillanae seu fundamenta Florae Indiae occidentalis. Volumen II, fasc. III. — Lipsiae (Parisiis, Londini) Fratres Bornträger 1901. *M* 9.90.

Mit dem vorliegenden Hefte hat der zweite Band des rüstig vorwärts schreitenden Werkes seinen Abschluss erreicht. Es enthält: Schluss von R. PILGER's Bearbeitung der Gramineen-Gattung *Arthrostylidium* (mit 10 Arten). Daran schließt sich eine »Enumeratio Gesneriacearum« von URBAN selbst. Es werden im ganzen 84 Arten behandelt, die sich auf die Gattungen *Marssonia*, *Besleria*, *Episcia*, *Drymonia*, *Tussacia*, *Alloplectus*, *Columnea*, *Codonanthe*, *Bellonia*, *Niphaea*, *Achimenes*, *Heppiella*, *Kohleria*, *Gesneria* und *Rhytidophyllum* verteilen. Dieser Abschnitt ist insofern von allgemeinerem Interesse, als er mit einer kurzen Besprechung der aus dem Studium dieser Familie sich ergebenden pflanzengeographischen Beziehungen der Antillen zu einander beginnt. Auf einer Tabelle ist die Verbreitung der verschiedenen Gattungen auf den einzelnen Inseln veranschaulicht. Verf. kommt zu dem Schluss, dass die Auffassung, nach welcher die Kariben den vier großen Antillen gegenüber zusammengefasst als eine fünfte jenen ebenbürtig an die Seite zu stellen sind und die Isolierung der einzelnen Kariben später erfolgt sei als die der großen Antillen unter einander, auch durch die geographische Verbreitung der Gesneriaceen sowohl wie der Myrtaceen und Lauraceen eine wesentliche Stütze erfährt. Die beiden nächsten Capitel bringen monographische Bearbeitungen der westindischen *Myrsinaceen* und der von diesen als besondere Familie abgetrennten *Theophrastaceen* von C. MEZ, jene mit 9 Gattungen von zusammen 46 Arten, diese mit 4 Gattungen, die 19 Arten besitzen, in Westindien vertreten. Darauf folgt ein Abschnitt »Nova genera et species I.« von I. URBAN, worin neue Arten (bezw. Varietäten) aus folgenden Familien: *Malpighiaceae*, *Thymelaeaceae*, *Ebenaceae*,

Oleaceae, *Solanaceae*, *Scrophulariaceae*, *Compositae* und als neue Gattungen *Hyptiodaphne* Urb. (*Tymelaeaceae*), *Tetraperone* Urb., *Koehneola* Urb., *Notoptera* Urb. (alle drei zu den *Compositae* gehörig) beschrieben werden. Das letzte Capitel: »Hepaticae novae Dussianae« von FR. STEPHANI enthält die Beschreibungen neuer Lebermoose von den Inseln Guadeloupe und Martinique aus der Sammlung von Père Duss. Außerdem enthält die Lieferung das Titelblatt und die beiden Indices (der lateinischen und der Vulgärnamen) zu Band II. TH. LOESENER-Steglitz.

Beck von Mannagetta, Günther: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder, begreifend Süd-Kroatien, die Quarnero-Inseln, Dalmatien, Bosnien und die Hercegovina, Montenegro, Nordalbanien, den Sandžak Novipazar und Serbien. (Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeographischer Monographien, herausgegeb. von A. ENGLER und O. DRUDE. Bd. IV.). 534 S. Lex. 8⁰ mit 6 Vollbildern, 18 Textfig. und 2 Karten. — Leipzig (W. Engelmann) 1901. Subscriptionspr. (bei Abnahme der ganzen Sammlung) *M* 20.—, Einzelpr. *M* 30.—.

Unter dem Titel Illyrien fasst der Verf. die im Titel genannten Länder der Balkanhalbinsel zusammen, also ein Gebiet, welches sich im wesentlichen mit der römischen Provinz Illyria deckt und jetzt (mit Ausnahme der albanesischen Districte) von der serbokroatischen Sprache beherrscht wird. Aus der Übersicht über die Geschichte der botanischen Erforschung des Gebietes geht hervor, wie dies ja auch leicht erklärlich ist, dass die schon unter der Römerherrschaft in hoher Cultur stehenden und dem Verkehr leicht zugänglichen Küsten der Adria weit früher von Botanikern besucht wurden als die Binnenländer, deren Schätze, mit wenigen Ausnahmen, erst in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts der botanischen Forschung erschlossen wurden. Trotz dieses kurzen Zeitraumes weist das vom Verf. zusammengestellte Litteraturverzeichnis eine verhältnismäßigig große Anzahl von Arbeiten auf, aus denen auch der wichtige Anteil ersichtlich ist, den Botaniker und Sammler deutscher Nation an der Erforschung dieser Gebiete von jeher gehabt haben.

An diese Einleitung schließt sich ein Abriss der physischen Geographie an, in welchem die hydrographischen sowie die orographischen und geognostischen Verhältnisse besprochen werden. Das ganze Gebiet, soweit es sich längs der Adria aus Kalkstein aufbaut, bildet ein unzertrennliches Ganze, das illyrische oder dinarische Gebirgsland, welches sich mit parallelen Falten an das Massiv der Balkanhalbinsel anlagert und vermittelst des eigentlichen Karstes mit den Julischen Alpen zusammenhängt. Die Gliederung dieses Gebirgslandes in einzelne Züge ist vom Verf. klar und übersichtlich durchgeführt; zugleich ist daran eine Schilderung der landschaftlichen Verhältnisse geknüpft, aus der ersichtlich ist, wie sehr die ursprüngliche Pflanzendecke durch die unverständige Vernichtung des Waldes und seines Nachwuchses verändert worden ist, infolge dessen so vielen Gegenden des Landes der Stempel der Verödung aufgedrückt erscheint.

Nach einer kurzen klimatologischen Übersicht geht dann der Verf. auf die Schilderung der Vegetationen und der Pflanzenformation ein. Mit den Küstenländern beginnend, bespricht er zunächst die Verbreitung und Begrenzung der mediterranen Vegetation; er betont die früher zwar schon bekannte, aber vielleicht noch nicht genügend hervorgehobene Thatsache, dass die Mittelmeervegetation keineswegs die gesamte Küstenstrecke von Fiume bis Albanien einnimmt, denn sowohl an der Ostküste des istrischen Festlandes, als auch auf den Nordhälften der beiden Quarnero-Inseln Cherso und Veglia, ferner an den zum Morlacca-Canal abfallenden Gehängen der Inseln, sowie des Velebitzuges auf der kroatischen Festlandsküste treten nicht nur die immergrünen Gehölze,

sondern überhaupt auch die Kräuter und Stauden der mediterranen Flora entschieden und oft fast vollständig zurück. Nach Ansicht des Verf. könnte die Küstenstrecke südlich von Novi etwa bis Carlopago ganz aus der Mittelmeerflora ausgeschlossen werden. Zur Bestimmung der Grenze der mediterranen Vegetation gegen das Binnenland verwendet der Verf., da ja die geschlossene Formation der immergrünen Macchie streng an die Nähe des Meeres gebunden ist, das zerstreute Auftreten mehrerer Gehölze, besonders von *Juniperus oxycedrus*, *Quercus ilex*, *Phillyria latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Punica granatum* und *Erica verticillata*, außerdem aber die Cultur von Ölbäumen, Feigen und Massenanpflanzungen von Maulbeerbäumen. Sehr eingehend bespricht er das Vordringen einzelner mediterraner Gewächse in die Flora des Binnenlandes, wobei hervorzuheben ist, dass die Anzahl der in Südserbien eingedrungenen mediterranen Pflanzen sich als sehr erheblich größer erweist, als die in den übrigen Gebieten auftretenden, wenngleich der Verf. sich hierin der Ansicht von Adamovic nicht anschließt, welcher die mediterrane Flora durch die Karst- sowie die alpine und subalpine Flora des Gebietes erweitert, und daher auch die Anzahl der zur mediterranen Vegetation gerechneten Elemente bei ihm kleiner ist als bei jenem Autor. Es schließt sich daran die Untersuchung der Vegetation der Ebene, des Hügel- und Berglandes im Binnenlande (die Eichenregionen umfassend) und die des höheren Berglandes und der Hochgebirge (wozu die Waldformationen von *Fagus silvatica*, *Picea vulgaris*, *Abies alba*, des voralpinen Mischwaldes, ferner von *Pinus leucodermis*, *Picea omorica* und *Pinus peuce* gehören).

Der letzte Hauptabschnitt des Werkes ist der Einteilung des Gesamtgebietes in Florengebiete, Zonen und Regionen gewidmet. Das mediterrane Florengebiet gliedert der Verf. in die istrisch-dalmatinische, die süddalmatinische und die albanesische Zone. Das Binnenland gehört nach ihm dem westpontischen Florengebiete an, in welchem er die illyrische, die serbisch-bulgarische, die pannonische und die albanesische Zone unterscheidet.

Zum Schluss finden wir noch ein Capitel über die Beziehungen der illyrischen Flora zu den Nachbargebieten und die Entwickelungsgeschichte derselben seit der Tertiärzeit, in welchem die große Bedeutung, welche die botanische Durchforschung der Balkanhalbinsel für das Studium der Pflanzengeographie des mittleren und südlichen Europa erlangte, eingehend gewürdigt wird.

Die äußere Ausstattung des inhaltsreichen Werkes ist eine musterhafte. Die beiden Karten mit den Vegetationsformationen und der Floreneinteilung sind übersichtlich und leicht lesbar; eine Anzahl von schönen Vollbildern und Textfiguren, nach Photographien oder Originalzeichnungen des Verf. angefertigt, unterstützen in entsprechender Weise die Darstellungen des Verfassers, dem wir aufrichtig für seine mühevolle Arbeit dankbar sein können. M. Gürke.

Huber, J.: Arboretum amazonicum, Iconographie des plantes spontanées et cultivées les plus importantes de la région, amazonienne. 1. u. 2. décade. gr. 4⁰. — Pará 1900. — Impressão do instituto polygraphico A. G. Zürich 1901. — Preis jeder Decade 10 Francs.

Diese Publication ist wohl das beste, was in den letzten Jahren an photographischer Reproduction von Vegetationsansichten und einzelnen tropischen Pflanzen geleistet wurde. Sowohl die Auswahl der Ansichten wie der einzelnen Exemplare ist eine vortreffliche und im Verein mit den begleitenden Erklärungen sehr wohl geeignet, eine gute Vorstellung von der Vegetation des Amazonenstromgebietes zu geben, welche vor einigen Jahrzehnten Martius durch seine der Flora brasiliensis beigegebenen Tabulae physiognomicae unverständlich zu machen gesucht hatte. Die in diesen beiden Dekaden enthaltenen Abbildungen sind folgende: *Astrocaryum tucuma* Mart., *A. mumbuca* Mart.,

Phytelephas microcarpa Ruiz et Pavon, *Hevea brasiliensis* Müll. Arg., *Saccoglottis uchi* Hub., *Victoria regia* Lindl., *Bixa orellana* L., Pflanzung der Tembés-Indianer am Rio Capim, *Manicaria saccigera* Gaertn., *Astrocaryum jauarg* Mart., *Dipteryx odorata* Aubl., *Andica retusa* H.B.K., *Rhizophora mangle* L. var. *racemosa* Meg., Uferflora des Rio Ucayali, Uferflora des Rio Counauy, Savane am Counauy, *Vaailla aromalica* Sw., Räucherung von Kautschuk. E.

Haberlandt, G.: Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perception mechanischer Reize. — Leipzig (W. Engelmann) 1901. VIII, 164 S. gr. 8° mit 6 lithographischen Tafeln und einer Figur im Text. ℳ 9.—.

Wie schon die Überschrift des Buches verkündet, behandelt der Verf. in demselben nur die Organe für die Reizperception; die Einrichtungen für die Reizleitung werden nur kurz am Schlusse der Abhandlung gestreift, vor allem aber scheidet die Frage nach der Bewegungsaction, die auf den Reiz erfolgt, nach den Vorgängen, durch welche die Bewegung ins Werk gesetzt wird, wie Turgorschwankungen oder dergl., aus dem Rahmen der Untersuchungen völlig aus. Und von den Wirkungen, die durch mechanische Reize hervorgebracht werden, finden nur diejenigen eine Besprechung, bei denen der Reiz eine Bewegung auslöst, nicht dagegen die Fälle, bei denen der Reiz morphogenetische Processe veranlasst.

Als »Sinnesorgane oder Perceptionsorgane« im weitesten Sinne bezeichnet der Verf. »alle diejenigen morphologischen resp. anatomischen Einrichtungen, die im Dienste der Aufnahme eines äußeren Reizes stehen und dementsprechend eine mehr oder minder weitgehende Übereinstimmung zwischen Bau und Function erkennen lassen« (S. 9). Da zufolge dieser Definition für ein Sinnesorgan nur wesentlich ist, dass es »im Dienste der Aufnahme eines äußeren Reizes« stehe, nicht dagegen, dass es selbst den Reiz perrigiere, so sind in dieser weitesten Fassung auch alle diejenigen Einrichtungen mit inbegriffen, welche bei Einwirkung eines mechanischen Reizes die Wirkung desselben als Hebelapparat auf das sensible Gewebe übertragen. Alle solche Einrichtungen bezeichnet Haberlandt als Stimulatoren. Sinnesorgane im engeren Sinne sind dagegen nur diejenigen, welche auch den Reiz selbst zu perrigieren vermögen.

In der Definition ist zugleich die Aufgabe für die Untersuchung gegeben. Es muss sich stets darum handeln, zu zeigen, »wie durch geeignete anatomische resp. histologische Einrichtungen die zur Reizung erforderliche plötzliche Deformierung des empfindlichen Protoplasmas besonders leicht und stark wird« (S. 10).

Was nun die Methode der Untersuchung anbetrifft, so musste zunächst stets durch das physiologische Experiment festgestellt werden, auf welche Stellung bei einem reizbaren Organe die Empfindlichkeit beschränkt ist, resp. wo sie am größten ist; bei den reizbaren Staubfäden z. B. wurde ermittelt, ob die Berührung rings am Umfang des Fadens den gleichen Effect hat, oder ob die Empfindlichkeit nur auf eine Seite oder Stelle beschränkt ist. Die Reizung wurde ausgeführt entweder mit einer Nadel oder mittelst eines Bart- oder eines Kopfhaares.

War auf diese Weise der Ort der Reizperception möglichst genau ermittelt, so hatte die anatomische Untersuchung einzusetzen und zu versuchen, an den betreffenden Stellen Einrichtungen nachzuweisen, bei denen sich eine zweckmäßige Anpassung an die Reizperception erkennen lässt. Hat man in der That solche besonderen Einrichtungen angetroffen, die als Anpassungserscheinungen gedeutet werden können, so bringt die vergleichende anatomische Betrachtung erst den völligen einwandfreien Nachweis für die Richtigkeit der Deutung. Sie hat sich auf drei Dinge zu erstrecken: erstens hat sie zu ermitteln, ob an der betreffenden Pflanze die vorgefundene Anpassungsvorrichtung beschränkt ist auf das reizbare Organ, oder ob die vermeintlichen Sinneswerkzeuge auch

an anderen nicht reizbaren Teilen der Pflanze vorkommen; zweitens frägt es sich, ob bei nahen Verwandten, vielleicht Vertretern derselben Gattung, von denen die einen die reizbaren Organe, z. B. reizbare Staubblätter, besitzen, und die anderen nicht, die anatomische Eigentümlichkeit nur auf den ersteren beschränkt ist; und drittens handelt es sich darum, Pflanzen aus systematisch weit von einander getrennten Familien, die aber mit gleichartig reizbaren Organen ausgestattet sind, auf Gleichheit in den anatomischen Anpassungserscheinungen zu untersuchen.

Dies etwa wären die Principien der Untersuchung. Was nun den speciellen Teil, das Untersuchungsmaterial anbetrifft, so bespricht Haberlandt der Reihe nach folgende Objecte: Im ersten Kapitel die Staubblätter von *Opuntia vulgaris*, *Cereus speciosissimus*, *Portulaca grandiflora*, *Berberis vulgaris*, *Mahonia Aquifolium*, *Abutilon striatum*, die Cynareen in mehreren Species, speciell *Centaurea*-Arten, *Sparmannia Africana* und *Helianthemum vulgare*; im zweiten Kapitel: die Narben, Griffel oder Gynostemien von *Goldfussia anisophylla*, *Mimulus luteus*, *Arctotis calendulacea*, *A. latasetum*, *Mormodes Buscinatox* und *Stylidium*; im dritten Kapitel die Laubblätter von *Mimosa pudica* und *M. Spegazzini* und von *Biophytum sensitivum*; im vierten Kapitel die Insectioren, nämlich *Drosera*, *Drosophyllum*, *Aldrovandia* und *Dionaea*; und im fünften Kapitel die Ranken und zwar besonders diejenigen einiger Cucurbitaceen, ferner von *Urvillea ferruginea*, *Hippocratea paniculata* und *Entada scandens*.

Natürlich müssen wir uns darauf beschränken, hier nur die wichtigsten Grundtypen der aufgefundenen Perceptionsorgane ganz kurz anzudeuten, in betreff der Details muss auf die Arbeit selbst, vor allem auf die zahlreichen instructiven Abbildungen verwiesen werden.

Haberlandt unterscheidet vier Hauptgruppen von Anpassungseinrichtungen, die aber zum Teil in einander übergehen, nämlich Fühltüpfel, Fühlpapillen, Fühlhaare und Fühlborsten.

Die Fühltüpfel kommen besonders bei den Ranken vor. Sie bestehen im einfachsten Fall aus einem einfachen Tüpfel in der Außenwand der Epidermiszellen. In den meisten Fällen, vor allem bei den Cucurbitaceen, ist der Tüpfelraum nach außen zu trichterförmig erweitert. Manchmal, besonders bei *Bryonia*, enthält eine Epidermiszelle mehrere Fühltüpfel.

Die Fühlpapillen finden sich vor allem an den reizbaren Staubfäden. Sie bestehen in einer Hervorwölbung der Außenwände der Epidermiszellen. Und zwar wölbt sich entweder nur eine circumscripte, kreisförmige Partie in der Mitte der Außenwand zu einer mehr oder weniger kegelförmigen Papille hervor, wie z. B. sehr schön an den Staubfäden von *Opuntia*, die Wand der Papille ist stets dünner als der übrige Teil der Epidermisaußenwand; oder aber die ganze Außenwand bildet eine papillenartige Auswölbung; dann ist die Außenwand der Epidermiszelle im allgemeinen ziemlich dick, und nur in der Basis der Papille, also an den Radialwänden, wird die Wand dünner, indem sie dort ein Gelenk bildet. Beispiele für dieses Verhalten sind *Berberis* und *Abutilon*.

Die Fühlhaare zeigen große Verschiedenheit in der Ausbildung. Bei den Staubfäden der Cynaceen, wo immer ein Haar aus zwei längs neben einander liegenden Zellen besteht und an der Säule von *Mormodes* besitzen die Fühlhaare große Ähnlichkeit mit den Fühlpapillen. Sie sind entweder dünnwandig, oder aber, wenn sie dickwandig sind, so besitzen sie eine dünnere Stelle, ein Hautgelenk an der Basis. Ganz anders sind die Fühlhaare auf den Blättern von *Biophytum* beschaffen; dieselben bestehen nämlich in ihrer vollkommensten Ausbildung aus einer sehr dickwandigen, langen Haarzelle, welche seitlich auf einem Kissen oder Postament von sensiblen Zellen so inseriert ist, dass bei einem Druck, der auf die Spitze des Haares ausgeübt wird, die Zellen des Polsters wie in einer Korkpresse zusammengedrückt werden. Das Haar dient also hier als Stimulator.

Ganz ähnlich eingerichtete Fühlborsten finden sich auf den Blattpolstern von *Mimosa pudica*, nur dass hier der Stimulator nicht aus einer, sondern aus einer großen Menge von starren Zellen besteht, und dass auch das Polster in der Regel aus vielen Zellen zusammengesetzt ist. Daraus, dass auf der Gelenkfläche besondere Perceptionsorgane vorkommen, die gegen die Reizung ganz besonders stark empfindlich sind, folgert Haberlandt, dass die biologische Bedeutung der Reizbewegungen des *Mimosa*-Blattes nicht darin besteht, dass die Blätter durch diese Eigenschaft vor dem Zerschlagenwerden durch Regen oder Hagel bewahrt werden, weil dann ja besondere Perceptionsorgane keinen Zweck hätten, sondern vielmehr, dass, wie schon Pfeffer vermutete, die Bewegung zum Schutz zur Abwehr gegen kleine, heraufkriechende Insecten dient. Dafür spricht auch die Verteilung der Fühlborsten, auf die wir hier nicht näher eingehen können.

Zu den Fühlborsten gehören noch die Perceptionsorgane von *Aldrovandia*, die in der Mitte ein besonders differenziertes Gelenk besitzen, und die Borsten auf der Spreite des Dioneen-Blattes, die besonders hoch angepasst sind und ein sehr zweckmäßiges Gelenk in der Nähe der Basis aufweisen.

Eine Sonderstellung nehmen die »Antennen« von *Catasetum* und die Staminodien von *Sparmannia* ein. Auch wäre hier noch das Mitwirken von Kristallen bei der Reizperception, speciell bei den Ranken, wenigstens kurz zu erwähnen. In betreff der Einzelheiten aller dieser zum Teil hochinteressanten Einrichtungen sei auf das Original verwiesen.

Zum Schluss giebt der Verf. eine Charakteristik der mechanischen Reize. Aus dieser mag hervorgehoben werden, dass Haberlandt den Sitz der Reizbarkeit in die der Zellmembran anliegende relativ feste Plasmahaut verlegt, ferner dass es bei der Reizempfindung sich stets um tangentiale, nicht um radiale Zug- und Druckspannungen handelt. »Die Analyse der mechanischen Reize ist in jedem einzelnen Falle beendet, sobald es gelungen ist, dieselben auf Zug und Druck zurückzuführen, denen die sensible Plasmahaut unterworfen ist.«

Dann folgt eine kurze Darlegung der allgemeinen Bauprincipien, welche bestehen u. a. in: Dünnwandigkeit der Membran, exponierte Lagerung des sensiblen Plasmas und Auftreten eines mehr oder weniger complicierten mechanischen Hilfsapparates. Nach einigen phylogenetischen Bemerkungen über Herkunft und Alter der Sinnesorgane folgt ein Kapitel über die Reizleitung, für die er die Plasmaverbindungen in Anspruch nimmt, und den Schluss bildet ein kurzer Vergleich der Sinnesorgane für mechanische Reize bei Thieren und Pflanzen, welcher ergiebt, dass diese Organe in beiden Reichen oft weitgehende Ähnlichkeit besitzen. B. Leisering (Pankow bei Berlin).

Graebner, P.: Die Heide Norddeutschlands und die sich anschließenden Formationen in biologischer Betrachtung. Eine Schilderung ihrer Vegetationsverhältnisse, ihrer Existenzbedingungen und ihrer Beziehungen zu den übrigen Pflanzenformationen, besonders zu Wald und Moor. (Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeographischer Monographien, herausgegeben von A. Engler und O. Drude. Bd. V. [Formationen Mitteleuropas Nr. 1]) 320 S. Lex. 8° mit 1 Karte. — Leipzig (W. Engelmann) 1901. Subscriptionspreis (bei Abnahme der ganzen Sammlung) ℳ 16.—, Einzelpreis ℳ 20.—.

Von dem Sammelwerke »Die Vegetation der Erde« ist der vorliegende fünfte Band der erste aus der Serie, welche die Formationen Mitteleuropas behandeln soll. Der Verf. ist auf seinem Gebiete kein Neuling mehr, denn bereits im Jahre 1895

publicierte er als Ergebnis mehrjähriger Beschäftigung mit diesem Gegenstande die »Studien über die norddeutsche Heide« im XX. Bande dieser Jahrbücher. Das vorliegende Werk ist nun eine erweiterte und vertiefte Bearbeitung jener grundlegenden Studie, und das Urteil, welches man über den Wert und die Bedeutung der ersten Arbeit fällen konnte, gilt, entsprechend der reiferen Erfahrung und dem Eifer, welchen der Verf. seinem Gegenstande seitdem unablässig gewidmet hat, in erhöhtem Maße von diesem bei weitem umfangreicheren Werke. Es ist eine ungemein sorgfältige, gründliche, klar gegliederte und erschöpfende Darlegung der Formation der Heide, welche als Vorbild für ähnliche pflanzengeographische Studien bezeichnet werden kann. Auf zahlreichen Excursionen und Reisen hat der Verf. fortgesetzt Material für seine Arbeit gesammelt, und der Vorzug, den größeren Teil der norddeutschen Heiden aus eigener Anschauung zu kennen und zu schildern, tritt bei der Lectüre des Werkes überall in vorteilhaftester Weise hervor. Unter Heide versteht der Verf. »ein offenes Gelände ohne erheblichen Baumwuchs, dessen Holzgewächse im wesentlichen aus Halbsträuchern oder niedrigen Sträuchern bestehen und welches auch zugleich eines geschlossenen, saftigen Grasrasens ermangelt«. In diesen Begriff schließt er auch das Heidemoor ein, welche Bezeichnung er dem so oft missverstandenen Ausdruck »Hochmoor« vorzieht. Da die einzelnen Typen der Heide (z. B. *Calluna-*, *Tetralix-*, Kiefernheide) dem Begriff der Formationen im eigentlichen Sinne, d. h. also einen bestimmten Charakter wahrenden Pflanzengesellschaften von etwa gleichartiger Zusammensetzung und gleichbleibenden Vegetationsbedingungen entsprechen, so bezeichnet der Autor auf Drude's Vorschlag den Begriff »Heide« in dem von ihm angenommenen Umfang als ökologischen Pflanzenverein.

Im ersten Teil seiner Arbeit beschäftigt sich der Verf. zunächst mit der geographischen Verbreitung der Heiden und Heidepflanzen in Norddeutschland, ein Kapitel, welches durch eine sehr übersichtliche und schöne Karte illustriert wird. Er giebt eingehend die Verbreitung einerseits derjenigen Pflanzen an, die das eigentliche Heidegebiet bewohnen, im übrigen Gebiete jedoch fehlen oder wenigstens selten sind, und andererseits diejenigen Arten, welche die eigentlichen Heidegebiete streng vermeiden, und findet die Erklärung für die sich daraus ergebenden Vegetationslinien lediglich in heute herrschenden klimatischen Verschiedenheiten und nicht in den Bodenverhältnissen, die ja im Osten und Westen gleich sind, noch auch in der historischen Entwickelung unserer Flora. Weiter bespricht er dann die entwickelungsgeschichtlichen Verhältnisse, nämlich die Entstehung der trockenen Heideformationen aus Wald und auf nacktem Sande, die Bildung der Heidemoore im Wasser, auf nacktem Boden und aus Wald, sowie die Verwandlung von Heidemooren in trockene Heiden, und im Anschluss daran die Abhängigkeit der Heide von den klimatischen Verhältnissen (Regen, Luftfeuchtigkeit, Verdunstungshöhe und Temperatur).

Der zweite Teil des Werkes ist der Gliederung der Heideformationen gewidmet. Verf. unterscheidet Echte Heiden und als deren Typen die *Calluna-*, *Tetralix-*, *Empetrum-*, Besenginsterheide und das Heidemoor (bei letzterer Unterabteilung hat er sich auf die notwendigsten Angaben beschränkt, weil dieses Kapitel in der von C. Weber vorbereiteten Monographie der »Moore« ausführlicher behandelt werden wird), ferner Grasheiden (mit den Typen der *Molinia-*, *Sieglingia-* und trockneren Grasheiden), die Waldheiden (Kiefern- und Laubwaldheiden) und die heidekrautlosen Sandfelder. Zum Schluss werden noch die Beziehungen der Heide zu anderen Vegetationsformationen erörtert.

M. Gürke.

Wiesner, J.: Biologie der Pflanzen. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage VIII, 340 S. gr. 8⁰ mit 78 Textillustrationen und einer botanischen Erdkarte. Mit einem Anhang: Die historische Entwickelung der Botanik (Elemente der wissenschaftlichen Botanik III). — Wien (A. Hölder) 1902. *M* 8.80.

Der Verf. behandelt in dem vorliegenden Buche, welches schon in der ersten Auflage als trefflich und praktisch bekannt war, die Biologie im weitesten Sinne des Wortes; er begnügt sich nicht mit der Besprechung der die ersten Kapitel einnehmenden biologischen Verhältnisse der einzelnen pflanzlichen Organe (also I. Biologie der vegetativen Processe und II. Die biologischen Verhältnisse der Fortpflanzung), sondern er giebt auch noch einen III. Abschnitt »Die Verbreitung der Pflanzen« und einen IV. »Die Entwickelung der Pflanzenwelt (Abstammungslehre, Descendenzlehre)«. In beiden letzten Abschnitten verwertet Verf. die Resultate der einzelnen, die pflanzlichen Organe betreffenden Studien.

Den breitesten Raum des Werkes nehmen selbstverständlich die Kapitel über die biologischen Verhältnisse des Pflanzenkörpers und seine einzelnen Teile ein. Im ersten Abschnitte, die Biologie der vegetativen Organe finden wir zuerst ein Kapitel über den Begriff des Individuums, indem an der Hand niederer und höherer Pflanzen dargelegt wird, dass es oft schwer ist, zwischen Colonie und Individuum die richtige Grenze zu ziehen, dass es sich aber beim Betrachten vom Standpunkte des Buches aus empfiehlt, mit dem Begriff des biologischen Individuums zu operieren, also einem eigentlich aus mehreren Individuen zusammengesetzten Organismus, der sich aber biologisch wie ein Individuum darstellt. Es folgen dann eine Reihe von Kapiteln über die physiologischen Functionen und die physiologischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Pflanzenteile. Durch zahlreiche außerordentlich gut gelungene Abbildungen wird das Gesagte klar gemacht. Verf. hat keine Mühe gescheut, aus der großen Menge des vorhandenen Materials aus der Fülle der in der Litteratur besprochenen Einzelheiten stets das wichtigste herauszugreifen und von diesem wieder das beste und deutlichste im Bilde vorzuführen. In klarer und knapper Sprache steht vor dem Auge des Lesers die Pflanze in ihrer Abhängigkeit von den klimatischen und geologischen, von den physikalischen und chemischen Factoren. Die vegetativen Eigentümlichkeiten verschiedener Art werden besprochen, die Luft- und Wasserpflanzen in ihren Bauverhältnissen und in ihrer Anpassung an die äußeren Vegetationsbedingungen zeigt uns ein Kapitel. Ein anderes ist dem Blühen und Fruchten, weitere sind dem »Vegetieren«, der Anpassung der Pflanzen an niedere Organismen, der Reproduction, der Lebensdauer, der Vitalität etc. gewidmet.

Im zweiten Abschnitte »Die biologischen Verhältnisse der Fortpflanzung« wird zunächst die Verteilung der Geschlechtsorgane besprochen, die Heterostylie von *Primula* und von *Lythrum salicaria* sowie die unvollkommene Eingeschlechtlichkeit von Blüten des echten Weines sind im Bilde dargestellt. Hierauf folgt ein Kapitel über windblütige (mit Abbildungen einer Grasblüte und mehrere Pollenformen mit Flugeinrichtungen etc.) und über insectenblütige Gewächse. Im letzteren Kapitel sind die prägnantesten Fälle deutlicher Anpassung an bestimmte Insecten ausgewählt und klargestellt. Anschließend hieran werden »Andere Formen der Hilfsbefruchtung und Übergang von einer Form zur andern« (*Thalictrum*, Colibriblumen und anderes), »Wechselbefruchtung (Bastardierung)« und »Einrichtungen zur Selbstbefruchtung« aufgeführt. Den Schluss des Abschnittes bilden Kapitel über Schutzeinrichtungen der Blüten und über Apogamie, wobei besonders einige Fälle von Viviparie besprochen werden.

Der dritte Abschnitt giebt eine kurze Übersicht über die allgemeine Pflanzengeographie, in welchem Verf. nach kurzer Erwähnung der floristischen Pflanzengeographie hauptsächlich auf die ökologischen Factoren Gewicht legt. In den letzten Kapiteln wird

über die Areale der Sippen, also über die Verbreitung bestimmter systematischer Einheiten (Varietäten, Arten, Gattungen etc.) und über die Principien der pflanzengeographischen Systematik gesprochen. Verf. giebt hier im wesentlichen eine Zusammenfassung der Anschauungen ENGLER's, DRUDE's, GRISEBACH's u. a., ihrer Einteilung der pflanzengeographischen Florenreiche etc.

Ganz außerordentlich interessant ist dann wieder der letzte Abschnitt: »Die Entwickelung der Pflanzenwelt«. Verf. beschränkt sich nicht darauf, die heute herrschenden Anschauungen über die Descendenz und ihre Entstehung aus den Uranfängen im Altertum zu beleuchten, er stellt alles kritisch gegeneinander und giebt eine Menge von eigenen Ideen und Erfahrungen wieder. DARWIN's Selectionslehre, die daraus entstandenen Theorien und die späteren Gegenströmungen geben dem Verf. Gelegenheit, auf die anderen Abstammungstheorien überzugehen. Es werden die Variation, die Mutation von DE VRIES, der Saisondimorphismus WETTSTEIN's, der Einfluss der Kreuzung und vieles andere eingehend besprochen. — Den Schluss des ganzen Buches bildet dann ein Anhang über die historische Entwickelung der Botanik. Von den botanischen Gelehrten des grauen Altertums beginnend, werden die wichtigsten Epochen in der Geschichte der Botanik erwähnt und die Werke ihrer Hauptvertreter und ihrer Hauptrichtungen werden kurz abgehandelt.

Der Wert des Buches liegt hauptsächlich in der kurzen, knappen Fassung des ganzen Gegenstandes, der bei der außerordentlich vorteilhaften kritischen Sichtung des Materials eine schnelle und sichere Orientierung in allen Teilen des Werkes zulässt.

P. GRAEBNER.

Wiesner, J.: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreichs. Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage. 5. Lief. (Bogen 41—50 und Titelbogen zu Bd. I) mit Textfigur 123—153; 6. Lief. (Bd. II, Bogen 1—10) mit Textfigur 1—44; 7. Lief. (Bd. II, Bogen 11—20) mit Textfigur 45—75; 8. Lief. (Bd. II, Bogen 21—30) mit Textfigur 76—155. — Leipzig (W. Engelmann) 1900—1902, gr. 8°. — ℳ 5.— jede Lief.

Die 4 ersten Lieferungen des Werkes haben wir bereits früher (Bd. XXIX. Litt. S. 24 und 35) besprochen. Die 5. Lieferung behandelt den Schluss des Kapitels Hefe, bearbeitet von F. LAFAR, woran sich die Abschnitte über die Algen und Flechten (F. KRASSER), Gallen (W. FIGDOR) und Rinden (F. v. HÖHNEL) anschließen und den ersten Band beenden.

Der zweite Band beginnt mit den Hölzern (von K. WILHELM und S. ZEISEL bearbeitet); den Hauptteil dieses umfangreichen Abschnittes nimmt die systematische Aufzählung der wichtigsten Nutzhölzer ein. Freilich wird es jedem, der sich mit diesem Stoffe näher beschäftigt hat, klar sein, dass noch sehr viel daran fehlt, bis wir die Stammpflanzen aller im Handel vorkommenden Nutzhölzer kennen, denn die in den bisherigen Werken vorhandenen Angaben über die Herkunft der Hölzer sind oft genug irrtümlich. Noch eingehender sind die Fasern von J. WIESNER behandelt; hier findet man ebenfalls eine sehr brauchbare Zusammenstellung aller früheren Angaben, wie überhaupt in dem ganzen Werke die Litteratur sehr vollständig benutzt und citiert worden ist; die anatomischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der einzelnen Fasern werden in wünschenswerter Ausführlichkeit besprochen und durch vortreffliche Abbildungen erläutert; den Papierfasern ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Zum Schluss beginnt das Capitel: Unterirdische Pflanzenteile, welches E. v. VOGL zum Verfasser hat.

M. GÜRKE.

Schumann, K.: Blühende Kakteen. Lief. 3—5. — Neudamm (J. Neumann) 1901.

Bereits nach dem Erscheinen der ersten beiden Lieferungen war an dieser Stelle auf das vortreffliche Werk hingewiesen worden. Künstlerische Vollendung im Verein mit wissenschaftlicher Genauigkeit zeigt auch in den weiter erschienenen Heften jede Tafel; auch der Text, der sich mehr an den Liebhaber als den Botaniker wendet, zeichnet sich durch strenge Wissenschaftlichkeit aus. Bisher steht das Werk in der äußeren Ausstattung unerreicht da und auch der Preis ist so niedrig, dass jeder Liebhaber in der Lage ist, sich das Werk anzuschaffen. Für den Botaniker ist es deswegen wichtig, weil hier viele seltene oder neue Arten zum ersten Male abgebildet werden.

Die in den drei Lieferungen abgebildeten und beschriebenen Arten sind folgende: *Echinocactus longihamatus* Gal., *E. Monvillei* Lam., *E. Fordii* Orcutt, *Echinocereus Knippelianus* Liebn., *Mamillaria Schiedeana* Ehrenb., *Echinocereus Scheeri* Lem., *E. leptacanthus* K. Sch., *Echinopsis rhodacantha* S. D., *Cereus speciosus* K. Sch., *Echinocactus Tulensis* Tos., *E. Cumingii* Hopff., *Mamillaria pyrrhocephala* Scheidw.

G. Lindau.

Weber, C. A.: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. Eine formationsbiologisch-historische und geologische Studie. Mit 29 Textabbildungen und 3 Tafeln. Berlin (Paul Parey) 1902.

Das vorliegende Werk ist als eins der wichtigsten litterarischen Erscheinungen auf dem Gebiete der Biologie der Vegetationsformationen zu betrachten. In neuerer Zeit hat man eingesehen, wie ungeheuer sowohl rein wissenschaftlich als auch volkswirtschaftlich wichtig das genaue Studium unserer natürlichen Vegetationsformationen ist. Weber hat sich besonders dem Studium der Moore gewidmet und hat uns über die Resultate seiner Forschungen ja bereits eine ganze Reihe höchst wertvolle Schriften gebracht. In diesem Buche über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal erscheint zum ersten Male eine Monographie einer bestimmten Localität, die einer einzigen Vegetationsformation angehört, und meines Wissens ist dieses Werk auch die erste derartige Monographie überhaupt, ist also im höchsten Maße geeignet, vorbildlich genommen zu werden. Verf. legt ausführlich klar, welchen Nutzen er sich von dem ganz eingehenden Studium einer einzigen Localität verspricht, und darin muss man ihm zustimmen, dass viele wichtige Fragen nur durch die genaue Kenntnis aller Factoren an einer bestimmten Stelle beantwortet werden können. Es gehört unbedingt dazu, wenn man ein Urteil fällen will über die Vegetationsbedingungen einer Formation, dass man auch klare Einsicht hat in das Verhalten eines dieser Formation angehörigen Terrains zu allen Jahreszeiten, dass man die Beziehungen zu den umliegenden Formationen, zum Untergrunde, Wasserstande etc. genau kennt.

Das Augstumalmoor im Delta der Memel ist fast 10 km lang und bietet durch seine Vegetation ebenso wie durch seinen geologischen Aufbau vielerlei des Interessanten. Im ersten Capitel bespricht der Verf. die allgemeinen äußeren Verhältnisse, nämlich die Lage (es liegt im ostpreußischen Kreise Heydekrug), die geologischen Verhältnisse der Umgebung, die Gestalt und die klimatischen Verhältnisse. Das Klima (dargestellt nach den Orten Memel, Tilsit und Königsberg) bietet deshalb besonderes Interesse, weil aus Weber's Angaben hervorgeht, dass das Augstumalmoor, welches ja zu den südlichsten Ausläufern der großen ostbaltischen Heidemoorcomplexe gehört, sich noch unter der klimatischen Einwirkung jener verhältnismäßig regenreichen Zone befindet, die, die Provinz Ostpreußen durchschneidend, sich bis tief ins Innere des nördlichen Russland

fortsetzt und die in den besonders an nordischen Typen reichen Moorgegenden sich kenntlich macht. Die durchschnittliche Regenhöhe der Umgebung des Augstumalmoores beträgt erheblich über 6 dm und zwar hat das am nächsten gelegene Tilsit etwa 6,4 dm, d. h. also fast 1,5 dm oder fast um ein Drittel bis ein reichliches Viertel mehr als Berlin. Die Beförderung der Moorbildung ist dadurch leicht erklärlich. Eine hohe Luftfeuchtigkeit geht mit den Niederschlägen hier Hand in Hand.

Das zweite Capitel behandelt: »Die Vegetation des Hochmoores und seiner Umgebung«. In diesem durch ausgezeichnete Abbildungen illustrierten Abschnitte wird die Vegetation des Moores zunächst in die verschiedenen Formationen gegliedert, diese Formationen wieder in ihrer Physiognomie und ihren Eigentümlichkeiten behandelt. Genaue chemische Analysen sowohl des Bodens als des Bodenwassers jeder einzelnen Abteilung geben ein Bild von den Nährstoffen, die den Pflanzen des Moores zur Verfügung stehen. Auch auf die morphologischen Eigentümlichkeiten der Charakterpflanzen ist viel Rücksicht genommen, eine Reihe derselben werden im Bilde vorgeführt und besonders die Fähigkeiten vieler Pflanzen klargelegt, sich in verschiedenartiger Weise den Bodenverhältnissen anzupassen. Wächst ein Moor nicht in die Höhe, kann eine Pflanze einen dichten, breiten Rasen erzeugen, wird die Moosschicht indessen alljährlich höher, so muss jeder Trieb mit ihm wachsen, also eine verlängerte Achse erzeugen. Den Vegetations- resp. Existenzbedingungen der einzelnen Formationen sucht Verf. besonders auf die Spur zu kommen, auch die secundären Veränderungen, sowohl durch menschliche Thätigkeit als die auf natürlichem Wege werden eingehend besprochen.

Capitel III ist betitelt »die Entstehung des Augstumalmoores«. Verf. hat in zahlreichen Bohrungen die verschiedenen Schichten des Moores durchteuft. Auf einer farbigen Tafel wird eine Übersicht über die Funde gegeben; die einzelnen Schichten sind mit verschiedenen Farben in entsprechender Stärke angegeben. In der Reihenfolge der Schichten zeigt sich eine auffallende Abweichung von der normal entwickelter Moore. Am Grunde des Moores finden wir die charakteristischen Ablagerungen der Seebecken, aber ihnen folgen nicht, wie gewöhnlich, die Ablagerungen des Schilf- und Seggen- resp. Wiesenmoortorfes, sondern ein Bruchwaldtorf, der erst wieder zumeist in Schilf- oder Wiesentorf übergeht; diesem dann folgt meist erst der Heidemoortorf in Gestalt von *Eriophorum-*, *Sphagnum-* etc. -Torf. Es hat also sicher nach der Bruchwaldbildung eine Versumpfung, resp. Überschwemmung des Moores gegeben, während am untersten Grunde, nachdem erst ein See über ihm gestanden hat, eine Abnahme des Wassers stattgefunden, die dem Bruchwalde die Einwanderung gestattete. — Verf. führt diese Schwankungen des Wasserstandes, die mehrere Meter betragen haben müssen, auf mutmaßliche Hebungen und Senkungen des Bodens zurück. Den Schluss des Ganzen bildet ein »Blick auf die Vergangenheit und Zukunft des Augstumalmoores«.

P. Graebner.

Mykologische Arbeiten **L. Hollós's** in Ungarn.

L. Hollós's mykologische Arbeiten, die seit 1896 in ungarischen Zeitschriften, mit einer Ausnahme bloß in ungarischer Sprache geschrieben, zerstreut erschienen sind und zumeist auf Ungarns makroskopische Pilzflora Bezug haben, beanspruchen nicht nur das Interesse des Mykologen, sondern auch das des Pflanzengeographen. Es geht nämlich aus ihnen u. a. hervor, dass die Zahl der Pilzarten des ungarischen Tieflandes bei weitem größer, die Pilzflora derselben eine bedeutend mannigfaltigere ist, als man dies bisher angenommen hat. Auch stellt es sich aus demselben heraus, dass — wie das bezüglich der Phanerogamen schon seit geraumer Zeit bekannt ist — viele Pilzarten, die im fernen Osten ihre Heimat haben, dagegen westlich von Ungarn unbekannt sind, im ungarischen Tieflande so massenhaft vorkommen, dass sie das Bild der Vegetation beherrschen; ja, sogar mit Australien, auch mit Nordamerika und Nordafrika lässt sich

eine allerdings ganz geringe, aber doch in die Augen stechende Gemeinschaft feststellen. Diese Gemeinschaft wird nach Verf. nicht etwa vom Klima, sondern von gleichen Bodenverhältnissen bedingt. Namentlich ausgedehnte Sandflächen oder Sandgebiete weisen für dieselben eigentümliche, gemeinsame Arten auf; auch Salzboden hat seine charakteristischen Arten. Interessant ist die Thatsache, dass die meisten dieser Arten, die man xerophile Arten nennen könnte, Gasteromyceten sind. Auch muss noch erwähnt werden, dass die von Hollós besonders ins Auge gefasste Pilzflora auf Weideplätze beschränkt ist. Die einzelnen Arbeiten und ihre Ergebnisse — kurz gefasst — sind folgende.

1) Növényzet, 2: Fungi (= Vegetation. 2: Fungi) in »Kecskemét multja és jelene«. Kecskemét 1896, p. 53—64.

In dieser Arbeit werden für die Stadt Kecskemét und Umgebung (im ungarischen Tieflande) 229 Pilzarten, darunter 103 Agaricinei und 17 Gasteromyceten aufgezählt mit Standortsangaben. Schon hier fallen die Bemerkungen auf, dass *Tylostoma*-, *Scleroderma*- und *Geaster*-Arten in Pappelwäldern und *Robinia Pseudacacia*-Hainen auf Sandboden in großer Menge vorkommen.

2) Adatok Magyarország gombáinak ismeretéhez (= Beiträge zur Kenntnis der Pilze Ungarns) in »Természetludományi Közlöny XVI. Pótfüzete«. Budapest 1898, p. 42—44.

Es werden 9 Gasteromyceten und 6 *Pezixa*-Arten aufgezählt, die entweder für Ungarn ganz neu oder wenig bekannt sind. Sämtliche Arten werden kritisch besprochen; mehrere schlecht aufgestellte Arten werden gestrichen. Zum Schluss wird bemerkt, dass von den aufgezählten Arten die folgenden auf Sand oder sandigen Feldern vorkommen: *Mycenastrum Corium* Grav., *Secotium acuminatum* Mont., *Battarea Stevenii* (Libosch.), *Montagnites Candollei* Fr., *Globaria Debreczeniensis* Hassl., *Pezixa arenosa* Fckl., *P. ammophila* Lev. »Dieselben bilden eine äußerst charakteristische Pilzflora der Sandpußten, welche von den Pilzfloren anderer Gegenden Ungarns scharf abweicht.« »Das ungarische Tiefland ist die wahre Heimat der Gasteromyceten. Von mehreren, bisher für selten gehaltenen Arten konnte ich (Hollós) Hunderte von Exemplaren sammeln und von 12 *Geaster*-Arten habe ich über 2000 Exemplare gesammelt...« »Besonders interessant ist das Vorkommen einiger Pilze aus den russischen Steppen sowie aus Algier. Diese Pilze scheinen im Klima nicht wählerisch zu sein, und wenn ihre Sporen vom Winde auf günstigen Sandboden geweht werden, so entwickeln sie sich bei uns (in Ungarn) ebenso gut, wie im kalten Sibirien oder im heißen Algier.«

3) Félreismert Geasterek (= Verkannte *Geaster*-Arten) l. c. XLVI. Budapest 1898, p. 88—90.

Revidierung einiger *Geaster*-Arten nebst Bemerkungen über das Vorkommen einiger Arten. *G. fornicatus* (Huds.) ist für die Fichtenregion Ungarns, *G. marchicus* Henn. namentlich für *Robinia Pseudacacia*-Haine des ungarischen Tieflandes charakteristisch.

4) Új adatok Magyarország földalatt termö gombaínak ismeretéhez (= Neue Beiträge zur Kenntnis der hypogeen Pilze Ungarns) l. c. XLVI. p. 94—95.

Erwähnung mehrerer für Ungarn neuer Hypogeen und neuer Fundorte aus verschiedenen Gegenden Ungarns.

5) Új Lycoperdon-fajok Magyarország gombaflórájában (= Neue Lycoperdon-Arten in der Pilzflora Ungarns) l. c. XVII. Budapest 1898, p. 139—141.

In die Reihe der bisher aus Ungarn bekannten 11 *Lycoperdon*-Arten werden weitere 5 Arten aufgenommen. Vier derselben kommen in Menge im ungarischen Tieflande vor. Manche bevorzugen Salzboden, andere Sand, doch sind sämtliche auf Weideplätze beschränkt.

6) Sarcoscypha Kecskemétiensis nov. spec. Új Pezizák gombaflóránkban (= *Sarcoscypha Kecskemétiensis* n. sp. Neue Pezizen in unserer Pilzflora). l. c. XLVII. p. 131—135.

Es werden 19 für Ungarn neue Pezizeen aufgezählt und die neue *Sarcoscypha*-Art beschrieben. Diagnose auch lateinisch. Mit Abbildungen.

7) A *Scleroderma Corium* (Guers.) Grav. l. c. XLVIII. Budapest 1898, p. 187—189.

Die Art wird eingehend besprochen und kritisch beleuchtet, zugleich mehrere fälschlich aufgestellte Arten als Synonyme derselben gestrichen, was nur auf Grund biologischer Studien in der freien Natur seitens des Verf. möglich war. Auch wird auf die geographische Verbreitung des Pilzes eingegangen. Er ist aus Frankreich, Sibirien und Australien bekannt; kommt im ungarischen Tieflande auf Sand in Menge vor.

8) Kecskemét vidékének Geaster-féléi (= Die *Geaster*-Arten der Gegend von Kecskemét). l. c. XLIX. Budapest 1899, p. 1—2.

Bisher waren aus Ungarn 16 *Geaster*-Arten bekannt; davon sind jedoch 7 zu streichen. Verf. hat mehrere für Ungarn neue entdeckt, so dass nun die Zahl der aus Ungarn bekannten Arten 18 beträgt. Davon kommen in der Gegend von Kecskemét allein 13 Arten vor. Diese Thatsache allein müsste genügen, um die bisherige Meinung über die Pilzvegetation des ungarischen Tieflandes umzuändern, glaubte man doch allgemein, dass auf den sandigen Pußten desselben keine Pilze gedeihen können; es ist durchaus das Gegenteil der Fall: das ungarische Tiefland besitzt eine reiche, sehr charakteristische Pilzflora.

9) Gombák a Kaukázusból (= Pilze aus dem Kaukasus). c. c. 4. Budapest 1899, p. 95—96.

Verf. hat im Sommer des Jahres an einer Expedition in den Kaukasus teilgenommen. Vorläufig wird bloß einiger Gasteromyceten gedacht, die Verf. zumeist in der Gegend von Kljucs, Kamenijmoszt etc. gesammelt hat.

10) A *Bovista Debreceniensis* (Hazsl.) De Toni. l. c. LI. Budapest 1899.

Diese bisher bloß in einem einzigen Exemplar bekannte Art wurde vom Verf. zu vielen Hunderten gesammelt und zwar gewöhnlich auf Sandpußten. Sie wird eingehend besprochen. Mit Abbildung p. 141—143.

11) A *Secotium acuminatum* Mont. Über *Secotium acuminatum* Mont: In Természetrajzi Füzetek XXI. Budapest 1899. Ungarisch und deutsch p. 432—438.

Die Art wird auf Grund biologischer Studien eingehend besprochen. Mehrere fälschlich als Arten aufgestellte Entwickelungsstadien desselben Pilzes werden klargelegt. Er »findet sich wahrscheinlich auf allen sandigen Weiden der großen ungarischen Tiefebene«. Er ist »an den Viehtrieb gebunden«.

12) A *Morchella tremelloides* (Vent.) LII. Pótfüzet. Budapest 1899. p. 191—194.

Verf. legt klar, dass *Morchella tremelloides* bloß den Krankheitszustand irgend einer *Morchella*-Art darstellt.

13) Az igazi szarvasgomba Magyarországon és más újabb adatok föld alatt termö gombáink ismeretéhez (= Die echte Trüffel in Ungarn und andere neue Beiträge zur Kenntnis unserer hypogeen Pilze). l. c. LII. Budapest 1899, p. 194—195.

Es werden für Ungarn wieder neue Hypogeen genannt, darunter auch *Tuber aestivum* Vittad.

14) Népies gombanevek (= Volkstümliche Pilznamen). In Természettudományi Köxlöny 355. Budapest 1899.

Es werden mehrere ungarische volkstümliche Pilznamen genannt. *Tuber aestivum* z. B. heißt im Volksmunde »földi kenyér«, d. i. »Erdbrot«. p. 1—2.

15) Új adatok Magyarország gombáinak ismeretéhez (= Neue Beiträge zur Kenntnis der Pilze Ungarns). LIII. Pótfüzet. Budapest 1900, p. 21—24.

Mehrere für Ungarn neue Gasteromyceten und Agaricineen werden teils aufgezählt, teils kritisch besprochen, teils neuerdings beschrieben. Unter ihnen befindet sich eine *Tylostoma*-Art, die bisher bloß aus Sandsteppen Asiens bekannt war, vom Verfasser bei Kecskemét gefunden wurde. Mit Abbildungen.

16) Új adatok Magyarország gombáinak ismeretéhez (= Neue Beiträge zur Kenntnis der Pilze Ungarns). Sonderabdruck aus dem Jahresprogramm der Kecsteméter Staatl. Oberrealschule. Kecstemét 1899, 21 p.

Der Inhalt der Arbeiten 2—15 ist größtenteils wiedergegeben. Mit einer Tafel.

17) Adatok gombáink ismeretéhez (= Beiträge zur Kenntnis unserer Pilze). LVI. Pótfüzet. Budapest 1900, p. 183—189.

Hier wird des nicht unwichtigen Umstandes Erwähnung gethan, dass Verf. mit zahlreichen Mykologen, auch mit überseeischen, in Tauschverbindung steht, was die genaue Bestimmung und Revidierung so mancher Arten ermöglichte. — Die Zahl der nunmehr für Ungarn bekannten Hypogeen wird auf 41, die der *Lycoperdon*-Arten auf 31 festgestellt. Unter ihnen sind abermals für das ungarische Tiefland besonders merkwürdige vorhanden. So z. B. werden einige *Elaphomyces*- und *Tuber*-Arten bloß aus Eichenwäldern, *Lycoperdon*-Arten von Weideplätzen desselben genannt. — Zu den schon aus Arbeit 11 bekannten Synonymen von *Secotium acuminatum* werden noch drei zugezogen.

18) Adatok Magyarország földalatti gombáinak ismeretéhez (= Beiträge zur Kenntnis der hypogeen Pilze Ungarns). LXI. Pótfüzet. Budapest 1901, p. 136—139.

Bisher konnten in Ungarn bloß 50 »Fungi hypogaei« constatiert werden, es ist aber zu erwarten, dass noch bedeutend mehr gefunden werden. Verf. hat abermals 9 für Ungarn neue Arten entdeckt; außerdem werden zahlreiche neue Fundorte erwähnt.

19) A szarvasgomba hazánkban és a külföldön (= Die Trüffel in unserem Vaterlande und im Ausland). Természettud. Közl. 37. füzet. Budapest 1901, 20 p.

Eine zwar in volkstümlichem Ton gehaltene, aber auch wissenschaftlich wertvolle Abhandlung über die Trüffel. Es werden u. a. viele Beobachtungen des Verf. über das Vorkommen und Ausgraben sowie Verwendung verschiedener Trüffelarten in Ungarn mitgeteilt.

Dr. Bernatzky

Urban, Ignatius: Symbolae Antillanae seu fundamenta florae Indiae occidentalis. Vol. III. Fasc. 1. — Lipsiae (Fratres Borntraeger) 1902. — Preis ℳ 9.

Die Lieferung beginnt mit einer zweiten Fortsetzung der Bibliographia Indiae occidentalis botanica (S. 1—13). Den wichtigsten Abschnitt aber bildet das zweite Capitel, das überschrieben ist: Notae biographicae peregrinatorum Indiae occidentalis botanicorum (S. 14—158). Verf. übergiebt hiermit die Resultate einer rastlosen jahrelangen Sammlerthätigkeit, die sich nun schon über einen Zeitraum von 17 Jahren erstreckt, der Öffentlichkeit, in Gestalt einer vollständigen Sammlung von Biographien sämtlicher Reisenden, sowohl derer, die sich die Erforschung der Pflanzenwelt Westindiens zur Lebensaufgabe gemacht, wie derer, die nur vorübergehend dort kurze Zeit sich aufgehalten und nur einen wenn auch noch so bescheidenen Bruchteil dazu geliefert hatten. Es bedurfte dazu nicht nur einer umfassenden sorgfältigen und kritischen Durchsicht aller nur irgendwie verfügbaren Litteratur, sondern von zahlreichen noch lebenden Reisenden und Sammlern mussten die notwendigen Daten auf dem Wege einer ausgedehnten Correspondenz, für eine nicht unbedeutende Anzahl bereits Verstorbener, die bisher noch nirgends einen Nachruf erhalten hatten, durch Anfragen bei Verwandten beschafft werden. Die Reiserouten mussten bisweilen aus den bei den einzelnen Pflanzen befindlichen Originaletiquetten reconstruiert werden. Auf diese Weise sind viele wertvolle Notizen, die sonst unweigerlich der Vergessenheit anheimgefallen wären, der Nachwelt erhalten worden. Und dadurch, dass auch die Lebensschicksale solcher Forscher ausführlich behandelt worden sind, die nur auf der Durchreise Westindien berührt, ihre Hauptthätigkeit aber in anderen Ländern Amerikas entfaltet haben, besitzt dieses Capitel eine allgemeinere Bedeutung für die Geschichte der botanischen Forschung in Amerika überhaupt. An den Hauptteil dieses Abschnittes, in dem die einzelnen Biographien bezw. biographischen Notizen in alphabetischer Reihenfolge nach dem Namen der Reisenden und Sammler angeordnet sind, schließt sich ein »Conspectus insularum earumque peregrinatorum botanicorum«, in dem in chronologischer Anordnung für jede Insel die auf ihr thätig gewesenen Forscher aufgezählt sind.

Den Schluss der Lieferung bildet der Anfang einer monographischen Bearbeitung der westindischen Piperaceen von C. de Candolle, von der nur erst zwei Seiten vorliegen. Th. Loesener-Steglitz.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 69.

Band XXXI. Ausgegeben am 16. August 1901. Heft 1/2.

Eine neue Mayaca-Art aus Afrika.

Von

M. Gürke.

Nachdem erst vor kurzem das Vorhandensein der Familie der Rapataceen im tropischen Afrika von Gilg und Schumann[1]) festgestellt worden ist, hat jetzt die Bearbeitung der von Herrn Baum von seiner Expedition durch Benguella und das Kunene-Gebiet mitgebrachten Sammlung eine ähnliche überraschende Thatsache ergeben. Unter dem als Hydrocharitaceen mir zur Bestimmung übergebenen Material befand sich auch eine Pflanze von *Lagarosiphon*-ähnlichem Habitus, welche jedoch schon bei oberflächlicher Betrachtung durch den oberständigen Fruchtknoten sich als nicht zu jener Familie gehörend, sondern als eine typische *Mayaca*-Art erwies. Diese Gattung war mit 7 Arten bisher nur aus Amerika bekannt (*M. Michauxii* aus Nordamerika, die übrigen Arten aus dem tropischen Südamerika), und somit ist wiederum die kleine Anzahl derjenigen Familien, welche ausschließlich als der Neuen Welt eigentümlich gelten, um die *Mayacaceae* vermindert worden.

In Folgendem gebe ich die Beschreibung der neuen Art:

Mayaca Baumii Gürke n. sp.; foliis sessilibus, lineari-subulatis, apice 2-dentatis; pedunculis 2—3 in axillis foliorum superiorum umbellatim congestis, post anthesin refractis; sepalis 3 lanceolatis obtusis; petalis 3 quam sepala paullo longioribus, obovato-suborbicularibus; antheris 3 cupuliformibus, basi affixis, quadrilocularibus, apice unilocularibus et poro apicali apertis; stylo simplice, stigmate integro truncato.

Stengel bis 50 cm lang, einfach oder wenig verzweigt, aufrecht, untergetaucht. Die Blätter stehen sehr dicht, spiralig, sind ungestielt und mit verbreitertem Grunde sitzend, 12—14 mm lang, am Grunde 1 mm breit, linealisch-pfriemlich, einnervig, ganzrandig, an der Spitze 2-zähnig, die Zähne schmal-dreieckig. Die Blüten stehen zu 2—3 zusammen in einem doldigen, blattwinkelständigen Blütenstand; die Vorblätter sind breit-eiförmig, 3—4 mm lang, 2—3 mm breit, ungestielt, ganzrandig, stumpf, von Consistenz häutig. Die Blütenstiele sind 10—25 mm lang, ziemlich dick und starr, während der Blütezeit aufrecht, zur Fruchtzeit mehr oder weniger abwärts gerichtet.

---

1) *Maschalocephalus*, eine neue Gattung der *Rapataceae* aus Afrika, in diesen Jahrb. XXVIII. (1900) 148.

Die 3 Kelchblätter sind lanzettlich, mit breitem Grunde sitzend, 6—7 mm lang, 2 mm breit, stumpf, von Consistenz dünnhäutig, mit 5 Längsnerven versehen, von denen die beiden äußeren kürzer und undeutlicher als die übrigen 3 sind. Die 3 Blumenblätter sind breit-verkehrt-eiförmig, fast kreisrund, weiß, sehr dünnhäutig und durchsichtig, 8—10 mm lang und fast ebenso breit. Die Staubfäden sind etwa 1 mm lang; die Antheren sind wenig über 1 mm lang und etwas über 0,5 mm breit, aufrecht, an ihrer abgerundeten Basis angeheftet, becherförmig, mit etwas nach außen umgebogenen Rand, im jüngeren Zustande mit einem callösen, gewölbten Deckel verschlossen, welcher später obliteriert, so dass sich die Anthere mit einem kreisrunden, apicalen Porus öffnet; die vier vorhandenen Fächer fließen nach der Spitze zu in ein einziges zusammen; die Farbe der Antheren ist gelb. Der Fruchtknoten ist kegelförmig, kahl, 1,5—2 mm hoch; der Griffel ist 2 mm lang, von einer ungeteilten, kaum deutlich erkennbaren Narbe gekrönt. Die Frucht ist eine eiförmige Kapsel mit 3, die Placenten in der Mitte tragenden Klappen.

Benguella: an ruhigen Stellen im Quiriri bei Sakkemecho, selten in Blüte, 1200 m ü. M. (Baum n. 811, im April 1900 blühend).

Habituell hat unsere Art besonders durch die verhältnismäßig langen Blätter am meisten Ähnlichkeit mit *M. longipes* Mart., besitzt aber erheblich kürzere Blütenstiele. Unterschieden ist sie von allen bisher bekannten Arten durch die Antheren; diese springen bei den amerikanischen Arten entweder am Gipfel mittels einer kurzen Spalte auf oder endigen in eine kurze, zuweilen schiefe Röhre (vergl. hierzu Flora Brasil. III. Pars I. tab. 31), während hier die Anthere becherförmig mit nach außen erweitertem Rande ist; eigentümlich ist der Verschluss der Anthere im jüngeren Zustande; derselbe geschieht nämlich durch einen nach außen gewölbten callösen Deckel, welcher sich leicht mit der Nadel abheben lässt, bei dem Reifen der Anthere wahrscheinlich aber aufgelöst und wohl kaum abgeworfen wird. Ob ein ähnlicher Verschluss der Antherenöffnung bei den übrigen Arten vorhanden ist, konnte ich an dem getrockneten Material nicht feststellen. Nach der Abbildung in der Fl. Brasil. steht auch in Bezug auf die Gestalt der Anthere *M. longipes* unserer Art am nächsten.

Beitrag zur Klärung einiger phytographischer Begriffe.

Von

Franz Krašan

Graz.

Es ist immer eine missliche Sache, wissenschaftliche Fragen in Discussion zu ziehen, wenn man sich nicht bei jedem Schritt auf erwiesene Thatsachen berufen kann. Noch schlimmer ergeht es einem, der es wagt, wenn altererbter Brauch dem Bestehenden einen Schein von Berechtigung giebt.

Wir sehen tagtäglich in der systematischen Artauffassung und Nomenclatur das Alte fallen, aber für das Neue findet sich noch nicht die richtige Form. Und darin bleiben auch die redlichsten Versuche stecken, denn: quot capita tot sensus. Eine Menge Anwälte, scheinbar viel guter Wille, doch wenig Aussicht auf eine baldige Einigung in den leitenden Grundsätzen. Das ist übrigens das gewöhnliche Los aller conventionellen Fragen, in denen bekanntlich nicht nur herkömmlicher Brauch, sondern ein wenig auch vorgefasste Meinungen eine Rolle spielen.

Die Systematik befindet sich gegenwärtig, wenn ich mich durch einen Vergleich ausdrücken soll, in ähnlicher Lage wie ein Seidenspinner, der schnell heranwächst und der Verwandlung entgegengeht: Neubildungen, von Tag zu Tag an Zahl und Umfang zunehmend, sind da und wollen jeden Augenblick die alte Hülle sprengen, da sie sich darin beengt fühlen. Seit einigen Decennien hat sie so große Fortschritte gemacht, dass ihr die alte Gewandung nicht mehr passt. Namentlich sind durch die neuen descendenz-theoretischen Anschauungen die Grundsätze der systematischen Beurteilung und Bewertung der mikromorphen Formen wesentlich tangiert worden. Was vor wenigen Jahren noch recht war, ist es heute nicht mehr. Zwar steht die Linné'sche Species in zahlreichen Fällen noch aufrecht, sicher und unangefochten, in zahlreichen anderen aber sind daraus Neugebilde entstanden, die, so unsicher und hinfällig sie auch sein mögen, studiert und beurteilt sein wollen, damit sich das Bessere, Bleibende von dem flüchtigen Werke des Augenblicks scheide, um ein brauchbares Eigentum der Wissenschaft zu werden.

Sollte Art wirklich nicht mehr als eine bloße Form sein und zwar eine alte abgebrauchte, ein leerer Ausdruck, dessen man deshalb nicht entraten kann, weil man vorderhand nichts Besseres an dessen Stelle zu setzen weiß? Wollte man die Geschichte der Botanik befragen, so hätte man in der That allen Grund, von dem Begriff »Art« ganz abzusehen; denn was ist nicht alles seit Linné über Species und Nichtspecies gesagt worden! Allein alle diese mitunter grundverschiedenen Erklärungen gehen von willkürlichen — aprioristischen — Voraussetzungen aus, so stützen sich die einen auf die jeweiligen naturphilosophischen Ansichten, die anderen auf den morphologischen Befund bei Tieren und Pflanzen: im ersten Falle sind sie rein speculativ, in dem anderen scheinbar empirisch begründet, aber in Wirklichkeit ohne sicheren Halt, weil die Beurteilung und systematische Bewertung der morphologischen Charaktere auf dem subjectiven Ermessen des Autors beruht und darum zu einer beständigen Meinungsverschiedenheit Anlass giebt.

Darwin's epochemachender Versuch (1859), das Princip der Variation zur Erklärung des Entstehens der Arten heranzuziehen, hat bekanntlich nicht nur auf die Botanik, sondern auch auf die gesamte Naturforschung befruchtend gewirkt, hat neue Ideen geweckt und Kräfte in Bewegung gesetzt, deren Impulse die Wissenschaft auf Jahrhunderte hinaus verspüren wird. Zum ersten Male seit Linné eröffnet sich dem nach der Offenbarung des großen Geheimnisses lechzenden Geiste die Möglichkeit, jene Wege aufzufinden, welche aus dem Labyrinthe rein doctrinärer Anschauungen sicherer zu lebensfrischer Naturbetrachtung führen, jene Wege, auf denen man lernt, die Lösung des großen Problems dort zu suchen, wo sie zu finden ist. Viel ist seitdem über solche Dinge gedacht, vielleicht noch mehr geschrieben worden, von Berufenen und Unberufenen, aber wenn wir jetzt, nach 40 Jahren, das Facit ziehen, so müssen wir in aller Bescheidenheit zugeben, dass zwar die Idee der Transformation eine festere Begründung erfahren hat, die Wege der Natur dagegen uns fast so dunkel geblieben sind, wie zu Linné's Zeiten. Das Princip der Selection genügt nicht. Man fühlt die Unzulänglichkeit der Selectionslehre von Tag zu Tag mehr, weil fort und fort neue Facta sprungweiser Variation bekannt werden; es wird nämlich, außerhalb des Bereiches natürlicher Zuchtwahl, häufig das Auftreten neuer Formen, teils mit, teils ohne begleitende Übergangsstufen, beobachtet. Ein bedeutsames, in der Publication begriffenes Werk hat sich die theoretische Zusammenfassung der bisher bekannten Erscheinungen dieser Art zur Aufgabe gemacht[1]).

1) H. de Vries, Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich. Leipzig (Veit et Co.), 1. Bd., 1. Lief., 192 S. Text mit zahlreichen Abbildungen und drei farbigen Tafeln. — Als Mutationstheorie werden die Sätze aufgestellt, »dass die Eigenschaften der Organismen aus scharf von einander unterschiedenen Einheiten aufgebaut sind. Diese Einheiten können zu Gruppen ver-

Aus dem Widerstreit der Meinungen und, nicht zum geringsten Teil, aus einer vorurteilsfreien Beobachtung und Beurteilung der Erscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt ist aber allmählich die Überzeugung hervorgegangen, dass sich gewisse Formen in einem Zustande der Umwandlung befinden, andere hingegen seit unberechenbar langer Zeit unverändert geblieben sind, und dass eine solche Ungleichmäßigkeit im Werdeprocesse auch in der Urzeit stattgefunden habe. Um diesen Cardinalpunkt werden sich in Zukunft neue wichtige Thatsachen gruppieren, von denen wir ein weiteres Vordringen in der Geschichte der Artbildung hoffen dürfen.

Seit Jahren schon ist mir und anderen die außerordentliche Variabilität der Centaurea Jacea L. bei Graz aufgefallen. Unter den hervorragenden Formen machen sich besonders ähnliche wie die bereits von Thuillier unterschiedenen zwei: C. decipiens und C. pratensis, bemerkbar. In der Umgebung der Stadt lernte ich aber auch eine dritte kennen, die, weil extrem, hier nicht nur erwähnt, sondern auch ausführlicher beschrieben zu werden verdient.

Centaurea macroptilon Borbás[1]). Aus der Verwandtschaft der C. Jacea. Pflanze 40—80 cm hoch, aufrecht, schmächtig, kahl oder nur sehr spärlich behaart, höchstens etwas spinnenwebig-wollig, rispig-ästig, Äste meist 1-köpfig, seltener 2—3-köpfig. Blätter sehr schmal, lang, verkehrt-lineallanzettlich oder etwas breiter, die unteren oft fiederspaltig, sonst nur entfernt-ungleichmäßig gezähnt. Köpfchen (ohne Blüten) länglich oder länglich-eiförmig, 15 mm lang, 8—9 mm im Querdurchmesser. Anhängsel der Anthodialschuppen schmal, lineallanzettlich, verlängert-zugespitzt, 3,5—4 mm lang, kammförmig gefranst (nur die innersten ungeteilt) zurückgebogen, nur im schmalen Mittelfelde schwärzlich, die Fransen selbst und die Spitze hellbraun. Form und Farbe der Blüten und Früchte wie bei den nächstverwandten. Pappus 0. — Blüht gleichzeitig mit C. Jacea, in deren Gemeinschaft sie vorkommt. An Gebüschen und Waldrändern bei

---

bunden sein, und in verwandten Arten kehren dieselben Einheiten und Gruppen wieder. Übergänge, wie sie uns die äußeren Formen der Pflanzen und Tiere so zahlreich darbieten, giebt es aber zwischen diesen Einheiten ebenso wenig wie zwischen den Moleculen der Chemie. Auf dem Gebiete der Abstammungslehre führt dieses Princip zu der Überzeugung, dass die Arten nicht fließend, sondern stufenweise aus einander hervorgegangen sind. Jede neue zu den älteren hinzukommende Einheit bildet eine Stufe und trennt die neue Form, als selbständige Art, scharf und völlig von der Species, aus der sie hervorgegangen ist. Die neue Art ist somit mit einem Male da; sie entsteht aus der früheren ohne sichtbare Vorbereitung, ohne Übergänge«. — Das Werk stützt sich auf Resultate zahlreicher Experimente, es fasst zunächst die Kleinspecies ins Auge. Die Entstehung Linné'scher Arten bildet übrigens ein anderes Thema, das sich der experimentellen Behandlung völlig entzieht, weil es einen historischen Vorgang betrifft, was Verf. selbst gebührend anerkennt.

1) Geogr. atque Enumeratio plant. Com. Castriferrei.

Graz und in Mittelsteiermark sehr verbreitet und häufig, wurde (nach einer gefälligen Mitteilung des Herrn Dr. A. v. Hayek) auch anderwärts und selbst in Bosnien beobachtet.

In mehrerem stimmt die beschriebene Form mit C. decipiens und C. pratensis, in der Gestalt und Größe der Köpfchen mit C. nigrescens Willd. überein, nur sind die Anhängsel der Anthodialschuppen merklich länger und zurückgebogen, was viel mehr an eine C. stenolepis Kern. als eine C. nigrescens erinnert. Mit C. Jacea kann sie ganz und gar nicht vereinigt werden, weil eine solche ohne breite, muschelförmige, die Oberfläche des Involucrums völlig verdeckende Anhängsel nicht denkbar ist. Das Fehlen des Pappus an den Früchten genügt natürlich zur Kennzeichnung der C. Jacea nicht.

Aus den vorliegenden Thatsachen ergiebt sich aber ein sehr fühlbarer Widerspruch, ein Übelstand, der so recht augenscheinlich die Mangelhaftigkeit der herrschenden systematischen Begriffe und die Unhaltbarkeit der ihnen entsprechenden Nomenclatur in klares Licht stellt. Die C. macroptilon ist eine so augenfällige Form, dass sie jeder Phytograph, der an Ort und Stelle sie zu beobachten Gelegenheit hat, mit einem eigenen Namen bezeichnen muss, wenn ihm nicht bekannt ist, dass sie neulich schon unterschieden und benannt worden ist. Da nun dieselbe entschieden keine C. Jacea ist, so hat sie einen andern Namen zu führen.

Soweit ist die Sache einfach und klar. Nun aber wird ein jeder, der den Standort der Pflanze in Augenschein nimmt und ihr Verhalten zu den Nächstverwandten in unmittelbarer Nachbarschaft genauer kennen lernt, die Überzeugung gewinnen, dass sie mit C. Jacea genetisch zusammenhängt, sie ist nämlich durch Mittelformen, die nicht sämtlich hybrider Natur sein können, mit dieser verbunden, mit der sie gemeinsam truppenweise wächst und der sie in allen Stücken vollkommen gleicht, nur in den Anhängseln der Anthodialschuppen nicht. Es mag ja hin und wieder einen Blendling oder Bastard darunter geben, dass aber jedes Individuum dieser zahllosen Intermediären aus einer kreuzweisen Befruchtung hervorgegangen sein müsse, kann ich schon deshalb nicht recht glauben, weil die ausgezeichnet proterandrischen Blüten der Centaureen eher für eine Selbstbefruchtung als für eine Fremdbestäubung eingerichtet sind; nach dem Befund der Dehiscenz der Antheren, deren Pollen von der sich entfaltenden Narbe mittels des darunter befindlichen Haarkranzes in der Antherenröhre emporgehoben wird, sobald der Griffel sich zu strecken beginnt, kann eine Fremdbestäubung nur in Ausnahmefällen stattfinden.

Die beschriebene Pflanze ist nur ein Extrem in der angedeuteten Formenreihe, die mit C. Jacea beginnt und mit C. macroptilon endet und deren Glieder alle vollkommen fruchtbar sind. In Bezug auf die sonstigen Eigenschaften der Individuen ist die Reihe homogen: es ist das die Reihe C. Jacea-macroptilon in einer bestimmten Richtung, charakterisiert durch

den einheitlichen Habitus, wie er vielleicht durch die Standortsverhältnisse (Vorkommen im Gebüsch) bedingt ist, denn Formen mit gedrungenem, aufsteigendem, armblütigem Stengel, breiten, weichhaarigen Blättern u. s. f. gehören nicht in diese Reihe, mögen sich auch die Anthodialschuppen mit ihren Anhängseln genau so verhalten wie bei C. Jacea-macroptilon. Auf diese Art lassen sich mehrere Reihen unterscheiden, wenn man jedesmal von einem bestimmten variablen Organ (Pflanzenteil) ausgeht und stufenweise vorgeht, während man an der Beständigkeit der übrigen Merkmale festhält. Denn C. Jacea ist nach mehreren Richtungen sehr variabel. Aus leicht begreiflichen Gründen empfiehlt es sich, immer nur je eine Reihe bestimmt ins Auge zu fassen und die Extreme binär zu bezeichnen, als ob sie wirkliche Arten wären. Ein anderer Ausweg, in dieses fast unübersehbare Formengewirr einige Ordnung zu bringen, scheint mir vorderhand unmöglich.

Man ist also genötigt, eine Form als Species gelten zu lassen, die aus Samen der C. Jacea hervorgegangen ist. Der Widerspruch tritt aber noch deutlicher hervor, wenn wir die nackten Thatsachen neben einander hinstellen und sagen: die Pflanze ist morphologisch wohl eine Art, aber in Bezug auf ihre phylogenetische[1]) Verwandtschaft mit C. Jacea ist sie keine Art, sie zählt nämlich zu einem Complex von verwandtschaftlich zusammengehörigen Formen, für den sich noch keine systematische Bezeichnung gefunden hat.

Die Aufstellung der C. macroptilon als »Art« nach dem herkömmlichen Usus ist ein Notbehelf, denn diese »Art« ist, genau genommen, keine Species. Der Artbegriff ist von Linné geschaffen, von seinen Zeitgenossen und den späteren Phytographen bis zum Erscheinen des berühmten Werkes von Darwin 1859 allgemein angenommen und angewendet worden; er steht und fällt daher mit dem Dogma von der Unveränderlichkeit der Art. Er hat nur einen Sinn, so lange die Arten als etwas Gegebenes, Stabiles, Fertiges gelten können; auf die Phasen des Werdens findet er keine Anwendung und muss daher in vielen Fällen gegenstandslos werden, sobald der Phytograph den Boden der Phylogenie betritt. Welche sind aber jene Fälle, in denen er den richtigen Sinn hat und somit anwendbar ist? Es sind offenbar jene Fälle, wo der Gestaltungsprocess zu einem Abschluss gekommen ist und der genealogische Zusammenhang zwischen Mutter- und Tochterform aufgehört hat. Die Geschichte mit der C. macroptilon ist nur ein Beispiel für viele andere.

Derartige Vorkommnisse verdienen, wie mir scheint, eine ganz besondere Aufmerksamkeit, denn sie sind für die Descendenzlehre von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Folgen wir nämlich dem Faden der Analogie, so müssen wir in dem Auftreten solcher schwankender Merkmale

---

1) Über den Begriff Phylogenie näheres S. 16, 27—28.

recente Formelemente erblicken, die noch keine Stabilität erlangt haben, und dürfen — mit einiger Wahrscheinlichkeit — die Stabilität nach Verlauf einer entsprechenden Generationsfolge in ferner Zukunft erwarten.

Näher liegt der Fall, wie er sich aus der Cultur mit Capsella bursa pastoris ergiebt, auf den ich hier hinweise[1]), um obige Facta besser zu beleuchten. Die Normalform unserer Capsella und die Zwergform derselben bilden zusammen ebenso wenig eine Art, als die C. Jacea und die C. macroptilon zusammen eine Art ausmachen, denn die Verschiedenheit ihrer morphologischen Charaktere ist zu groß, die Vereinigung der Extreme daher kaum zulässig; die beiden Capsella-Formen könnten nur eine Collectivspecies geben, da nicht einmal in der Beschaffenheit der Frucht eine wirkliche Übereinstimmung besteht, es sind nämlich bei der Zwergform die Schötchen verhältnismäßig breiter und merklich tiefer ausgebuchtet als bei der Normalform. Sind das Vorhandensein oder Fehlen der Rosette, die Einfachheit oder Verzweigung des Stengels, die Blattform etwa so hinfällige Merkmale, dass sie für die Artberechtigung als belanglos erscheinen? Ja, wird man vielleicht einwenden, diese Merkmale würden genügen, um die beiden extremen Formen als Arten auseinander zu halten, aber die zahllosen Mittelformen, die sie verbinden und doch unmöglich alle hybriden Ursprungs sein können, weil sehr oft die Zahl solcher (übrigens vollkommen fruchtbaren) Individuen von intermediärem Charakter viel größer ist als die Zahl der typischen, weil auch an manchen Standorten nur intermediäre vorkommen? Nun auch bei den obigen Centaureen kann man die gleiche Erscheinung beobachten, allein damals, als Linné die gemeine, weit verbreitete Wiesen-Flockenblume unterschied, auch als Art beschrieb und benannte, war demselben der phylogenetische Formenkeis dieser Sippe minder vollständig bekannt, er hätte sonst dem Speciesbegriff für diesen Fall gewiss einen weiteren Umfang gegeben.

Gewiss ist, dass sobald bei den Formen der Pflanzen nicht nur der morphologische Befund, sondern auch die genetische Beziehung derselben zu einander ins Auge gefasst wird, sich mit gebieterischer Consequenz ein doppelter Gesichtspunkt geltend macht: der phytographische, auch floristische genannt, und der phylogenetische. Unmöglich ist es, beiden gleichzeitig gerecht zu werden. Jeder fordert seine eigene Logik. Der erste verlangt, dass man jede sicher unterscheidbare Form benenne und beschreibe; der Name soll möglichst einfach und nur, um Missverständnisse zu vermeiden,\ hier und da von einzelnen Bestimmungswörtern begleitet sein. Der andere Gesichtspunkt stellt an den Forscher weit größere Anforderungen: es soll der Pflanze nicht nur der systematische Rang angewiesen, sondern auch der phylogenetische Verwandtschaftsgrad der unter-

1) In diesen Jahrbüchern Bd. XXVIII.

schiedenen Sippe festgestellt werden, damit die übliche hierarchische Rangierung mehr als eine bloße Form sei[1]).

Ist ein Forscher in der glücklichen Lage, in beiden Richtungen selbst thätig zu sein, so wird er am besten die Bedeutung der Phytographie für die Geschichte der Pflanzenwelt zu würdigen wissen, ihm dürfte es auch am besten gelingen, die Sache der ersteren von der Sache der letzteren, wo es nötig ist, in zweckmäßiger Weise zu trennen. Von seiner Seite wird sich schwerlich ein Einwand gegen die binäre Bezeichnung streitiger Formen erheben: er wird, wohl wissend, dass eine hierarchisch gegliederte Bezeichnung eine Theorie enthält, eine Theorie aber gut begründet sein muss, mit dem einfachsten Namen sich gern abfinden.

Was ich hier sage, ist übrigens von manch Anderem früher schon und besser gesagt, von vielen wenigstens gedacht worden. In sehr überzeugender Weise drückt sich v. WETTSTEIN über die übliche Subsumierung der Sippen in einigen Worten aus, in denen er behauptet, »dass die Systematik dadurch bisher zum größten Teil nur die Form der descendenztheoretischen Richtung annahm, dass aber diese Form nur in den wenigsten Fällen der Ausdruck begründeter Überzeugung und thatsächlichen Nachweises ist. Die Form ohne die sie bedingende Basis muss aber nur schädlich wirken, da sie Kenntnisse vortäuscht, die nicht vorhanden sind; indem sie auch jene Fälle entwertet, in denen die gleiche Form durch thatsächliche Erfahrungen bedingt ist«[2]).

1) In seinen »Untersuchungen über den Saison-Dimorphismus« ist Prof. v. WETTSTEIN in der Lage, die damit verbundenen Schwierigkeiten vollauf zu würdigen. Seine neuerlichen, in einer Reihe von Abhandlungen (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, von 1900 an) unternommenen Studien bezwecken, einige sehr beachtenswerte Fälle der Formentwickelung der Pflanzen zur allgemeinen Kenntnis zu bringen, auf die sich ohne Zweifel das Princip der Selection in DARWIN'schem Sinne anwenden lässt. Nachdem Verf. in seinen früheren Arbeiten schon auf die Erscheinung des Saison-Dimorphismus aufmerksam gemacht hatte, constatiert er nun auch mehrere Fälle, wo einzelne Sippen, so insbesondere Arten von Alectorolophus, ferner Gentiana campestris und calycina, in Hochgebirgsregionen bez. in hochnordischen Gegenden monotypisch sind, in den Thalregionen bez. in wärmeren Gegenden aber in zwei saisondimorphe Formen sich spalten und bezeichnet die Erscheinung als eine Combination des Saison- mit dem geographischen Dimorphismus. Der Ausdruck »Saison-Trimorphismus«, den MURBECK gebraucht, ist weniger passend. Beachtenswert ist, dass die monotype Form kälterer Regionen (wo wegen der kurzen Vegetationsdauer zwei Generationen in einem Jahre nicht möglich sind) morphologisch mehr oder weniger eine Mittelstellung zwischen den beiden Extremen der Wiesenregion einnimmt. Mit Recht wird die Nutzung der Wiesen als ein Hauptfactor angesehen, dessen auslesenden Wirkungen die Entstehung solcher Formextreme, wie sie sich nicht nur in der sehr verschiedenen Blütezeit, sondern auch in mehreren morphologischen Eigenschaften in auffallender Weise zeigen, zugeschrieben werden kann.

2) Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. Jena 1898, S. 6.

Von dem Phytographen oder Floristen zu verlangen, dass er nur jene Pflanzenformen binär bezeichne, welche nicht durch Übergangsstufen allmählich zu anderen ähnlichen hinüber leiten, heißt seine Aufgabe verkennen, denn seine Sache ist es doch gerade, die Formenkenntnis möglichst zu fördern; dadurch aber, dass eine Pflanze als eine sehr untergeordnete Form auf der systematischen Stufenleiter, als eine »geringfügige Abänderung« hingestellt wird, kommt sie nur zu leicht in Gefahr, übersehen oder unterschätzt zu werden. Wollte sich übrigens der Phytograph auf die isolierten, daher leicht zu kennzeichnenden Typen beschränken, so hätte er, in Mitteleuropa gewiss, gegenwärtig wenig zu thun, denn diese sind größtenteils längst schon beschrieben und meist wohl bekannt, ihm bliebe nur in fremden wenig bevölkerten Gegenden, fern von den Culturstätten, noch ein dankbares Feld der Thätigkeit übrig. Aber gerade die polymorphen Sippen, die sich bei genauerer Betrachtung in förmliche Schwärme von systematisch ungleichwertigen Formen auflösen, sind bei uns nun mit Recht ein passendes Object für den Fleiß und Scharfsinn des Phytographen geworden, und ein ernster Phylogenetiker kann sich daher nichts besser wünschen, als eine solche gründliche Vorarbeit des Floristen und Monographen.

Mit seinen descendenz-theoretischen Untersuchungen kommt der Forscher auf ein ganz anderes Feld. Welche sind aber die sonstigen Mittel, mit denen er an sein schwer erreichbares Ziel zu gelangen hofft? Wo sind die Hebel, um mit Erfolg einzusetzen in so schwierigen Fragen, wie jene nach dem Ursprung der Formen, nach dem Wesen der Transformation? Mit welchen Schritten hätte der Forscher sein Werk zu beginnen? Lauter Fragen, in denen die noch sehr ungeschulte Erfahrung wenig Bescheid zu geben vermag.

Zu den ersten Schritten möge man wohl die Klarstellung gewisser Vorbegriffe rechnen. Es ist kein geringes Verdienst, das H. de Vries durch die Unterscheidung und Feststellung der Begriffe Variation und Mutation sich erworben hat[1]). Er zählt zur Variation die Gesamtheit jener Abänderungen, durch welche die Glieder einer polymorphen Sippe zu einem Verwandtschaftscomplexe vereinigt werden. Sehen wir z. B., dass aus einer Saat der Gemeinform unserer Capsella nebst anderen auch die Zwergform hervorgeht, so ist das Variation. Mutation ist dagegen der plötzliche Übergang eines Typus in eine neue Form, die in der Natur bis dahin nicht

1) Sur la Mutabilité de l'Oenothera Lamarckiana. Comptes rendus, 1. Octobre 1900. Paris, bei Gauthier-Villars. Außerdem wird in dem bereits citierten neuen Werke mehrfach darauf Bezug genommen. — Actes du Congrès international de Botanique. Paris 1900, p. 1—6. — Es ist keineswegs leicht, diese Begriffe, da sie weder gleichwertig sind, noch in einem wirklichen Gegensatze zu einander stehen, genau zu präcisieren. Vielleicht wird man die Erklärung verständlicher finden, wenn ich die Variation als jenen Act bezeichne, durch welchen aus der Saat eines bestimmten

existiert hat, z. B. das unvermittelte Hervortreten der Oenothera gigas de Vries aus einer Saat der echten O. Lamarckiana.

Wesentlich unterscheiden sich diese beiden Vorgänge dadurch von einander, dass beim ersten Mittelformen entstehen, während beim letzteren das nicht der Fall ist. In der freien Natur wird es nicht so leicht sein, eine wirkliche Mutation zu beobachten oder experimental hervorzurufen, ihr Bethätigungsherd ist viel häufiger der Garten, während wir im Freien den Variationserscheinungen auf jeden Schritt und Tritt begegnen. An eine scharfe Trennung beider Begriffe ist wohl kaum zu denken, denn auch im Freien vollzieht sich der Übergang bisweilen unter gewissen Standortsverhältnissen fast plötzlich, ohne merkliche Abstufung, während sonst an anderen Stellen die neue Form von mannigfach abgestuften Intermediären begleitet ist. Die entstehende oder entstandene Form mag in einer Gegend neu sein, wogegen sie in einem fernen Florengebiete schon längst existiert. Für gewöhnlich empfiehlt es sich jedoch, an dem hervorgehobenen Unterschiede festzuhalten, schon darum, weil man hierdurch eine bessere Übersicht der Transformationserscheinungen gewinnt.

Am Pflanzenorganismus stehen gewisse Eigenschaften in einer Wechselbeziehung zu einander, weil sie an Körperteile geknüpft sind, die im Dienste einer Lebensaufgabe stehen. Den jedesmaligen Zusammenhang der Formerscheinungen an den in diesem Dienste thätigen Organen festzustellen und zu bestimmen, welcher Anteil den äußeren Umständen als auslösenden Factoren zukommt, bildet ein Hauptthema der biologischen Morphologie, eines neuen Wissenszweiges der Botanik, dessen weiterer Ausbau nach den grundlegenden Arbeiten Goebel's und Vöchting's einer viel versprechenden Zukunft entgegengeht, weil hier der experimentalen Untersuchungsmethode kein Hindernis im Wege steht.

Man hat noch vor nicht langer Zeit keine Ahnung davon gehabt, wie außerordentlich groß das Vermögen der Pflanze ist, sich zu einem bestimmten Zwecke, wenn es nämlich die Erhaltung des Individuums unter veränderten Lebensverhältnissen erfordert, Organe dienstbar zu machen, welche sonst eine ganz andere Bestimmung im Haushalte des Organismus haben. Geradezu Staunen muss es erregen, wenn man sieht, welcher Leistungen z. B. eine Kartoffelknolle unter gewissen Umständen fähig ist.

Mutterindividuums morphologisch verschiedene Individuen hervorgehen. Wenn man aber ein einzelnes von der Mutterform abweichendes Individuum ins Auge fasst, so ist der plötzliche Unterschied mit Bezug auf die anders geartete Mutterform oder die unvermittelt aufgetretene Abweichung eine Mutation. Variation hat demnach eine umfangreichere Bedeutung, ist der übergeordnete, Mutation der speciellere, untergeordnete Begriff. Man kann daher sagen: das Variieren beruht auf Mutationen, die in verschiedener Richtung erfolgen, was einen ganz concreten Sinn hat, wenn es sich um die Nachkommenschaft eines und desselben Mutterindividuums handelt.

Vöchting[1]) berichtet darüber: »Was unter normalen Verhältnissen selten geschieht, das lässt sich unter künstlichen Bedingungen unschwer erreichen. Setzt man im Frühjahr die länglichen Kartoffelknollen bis zu geringer Tiefe aufrecht in den Boden, so bewurzeln sie sich nach einiger Zeit am basalen Ende und lassen darnach aus dem Scheitelteile einen oder mehrere Triebe hervorgehen. Diese erzeugen zwar in ihrer unteren Region Wurzelanlagen, das Licht und die Trockenheit der Luft verhindern aber deren Ausbildung, der ganze Wasserstrom bewegt sich nun durch die Knolle, sie wird vollkommen in den Grundstock der Pflanze eingeschaltet.« Indem die Knolle nun nicht so, wie es sonst der Fall ist, nach Abgabe der Reservestoffe zu Grunde geht, sondern ihre Lebensdauer während des Sommers verlängert und ganz nach Art eines normalen Stammes mit Leitungsbahnen für Wasser und flüssige Assimilationsproducte versehen ist, hat die Pflanze damit eine förmliche Metamorphose vollzogen. Ein solcher Versuch gelingt jedoch nicht immer, sondern nur unter gewissen Bedingungen, deren Natur indessen für unseren Zweck keine weitere Bedeutung hat.

Das gewählte Beispiel soll nur dazu dienen, um zu zeigen, dass zwischen der einen und der anderen Variabilität ein himmelweiter Unterschied besteht. Die Variation im biologischen Sinne hat einen ganz bestimmten Zweck, den wir Menschen begreifen und verstehen, weil sie als Anpassungsvorgang auf die Erhaltung des Individuums hinzielt; wir sehen ja dergleichen, wenn wir z. B. auf die Hautreaction unseres Körpers achten, am eigenen Leibe. Aber die andere Variation . . . . da schauen wir ins Leere. Oder, sollen wir etwa sagen, sie bezwecke die Entstehung neuer Arten? In einer einzigen Frage können wir uns dem Problem nahen: ist es, oder ist es nicht? Andere Angriffspunkte sind nicht denkbar. Wir müssen uns also mit dem Gedanken vertraut machen, dass vieles ist, ohne dass wir begreifen können, woher und warum, weil das Perceptionsvermögen des menschlichen Intellectes, auch bei vorteilhaftester Begabung, dazu nicht ausreicht, abgesehen von den unendlich vielen Dingen, die uns ewig fremd bleiben wegen der Mangelhaftigkeit unserer Sinne.

Mit der Besprechung der scheinbar ziellosen Variation oder Heterogenesis[2]) betreten wir somit das dunkelste Gebiet der Naturforschung. Es wäre eigentlich am geratensten, hier stehen zu bleiben; denn wie leicht ist an dieser Schwelle die Grenze desjenigen Wissens überschritten, welches den Sterblichen beschieden ist, allein man wolle beachten, dass gerade die Heterogenesis den Angelpunkt der Descendenzlehre bildet, es daher unumgänglich notwendig ist, wenigstens anzudeuten, welche Formenerschei-

---

1) Zur Physiologie der Knollengewächse. Studien über vicarierende Organe am Pflanzenkörper. Pringsheim's Jahrb. d. wiss. Bot. 1899, S. 9.

2) Diesen Ausdruck hat zuerst Sergius Korschinsky für die Mutationen, bez. Variationen angewendet. Vgl. Heterogenesis und Evolution. Naturw. Wochenschr. 1899, Bd. XIV. Nr. 24.

nungen hierher gehören, da gewisse teleologische Deutungen bereits einige Verwirrung angerichtet haben. Zu verlangen, dass man hier stehen bleibe, wäre so viel als den ganzen Strom der gewaltigen Geistesarbeit, die seit Darwin im Dienste der Descendenzlehre geleistet wird, zurückstauen zu wollen. Der geniale Urheber der Selectionsdoctrin glaubte in der Zuchtwahl dasjenige Hauptmittel gefunden zu haben, dessen die Natur sich gleichsam bediene, um neue Lebensformen zu schaffen, aber er hat die Heterogenesis kaum berührt. Ihm galt es als unbestreitbares Factum, dass die lebenden Wesen variationsfähig sind, weil in zahllosen Fällen Abänderungen ihrer morphologischen Eigenschaften thatsächlich beobachtet werden, hier glaubte Darwin mit der theoretischen Verknüpfung der Thatsachen unmittelbar einsetzen zu müssen: woher und warum Tiere und Pflanzen variieren — ein Noli me tangere.

Es wäre gut, bevor man an eine weitere Discussion der Frage über die Heterogenesis geht, sich gegenwärtig zu halten, dass in der Natur der Stoff nur in beschränktem Maße die Form beherrscht, da nicht selten bei vollkommener Stoffidentität verschiedene Form, und bei notorischer Stoffverschiedenheit Formidentität nachgewiesen werden kann. Als Beispiel möge im Mineralreiche der Calcit oder Kalkspat dienen, der innerhalb des hemiëdrisch-hexagonalen Systems eine ganz außerordentliche Formenmannigfaltigkeit besitzt, und der Alaun, der trotz verschiedener Metalle, die er enthalten kann, dennoch stereotyp-oktaëdrisch krystallisiert, gleich wie der Granat, in welchem sich sehr verschiedene Monoxyde und Sesquioxyde vertreten können. In Zukunft dürften sich Fälle auffinden lassen, welche die Analogie der angeführten Beispiele mit der Heterogenesis der Pflanzen in bessere Evidenz stellen.

Die Heterogenesis hat es mit Eigenschaften zu thun, welche in keinerlei Beziehung zur Ökonomie der Pflanze als individuellem Organismus stehen, und auch unter einander völlig unabhängig zu sein scheinen. Oft handelt es sich um ganz unscheinbare Organbildungen, und man denkt vergeblich nach, welche Bedeutung sie haben mögen. Will man sich auf das Nützlichkeitsprincip stützen, so findet man so wenig Positives wie in der Forschung nach der Nützlichkeit einer bestimmten Krystallform, wenn man den Bestand eines Minerals vor Augen hat. Welchen Wert hätte z. B. der winzige Pappus eines Früchtchens für die Erhaltung des Individuums, wenn er nur aus einzelnen Schüppchen besteht, wie bei Chrysanthemum montanum L.? Ich glaube, er hat gar keinen. Wenn aber jemand behauptet, er sei als Transportmittel der Pflanze von Nutzen, er fördere nämlich deren Verbreitung, so möchte ich darauf aufmerksam machen, dass in dem Worte »Pflanze« zwei heterogene Begriffe versteckt sind. Nehmen wir an, mit dem Worte Pflanze wolle man ein Individuum bezeichnen: dann passt die Behauptung nicht, weil der auf die Erde gefallene Same, beim Keimen, schon einem anderen Individuum das Dasein giebt. Darum ist das Wort

nur im abstracten Sinne zu verstehen, es bedeutet alsdann so viel als Art, allein damit begiebt man sich auf den Boden einer sehr hinfälligen Hypothese, denn das nächstverwandte C. Leucanthemum hat Früchte, die gar keinen Pappus besitzen, und doch ist es viel häufiger und viel gleichmäßiger über ein ungemein großes Florengebiet verbreitet.

Mit der Knolle, mit dem Rhizom, mit dem Stengel, mit der Behaarung u. dergl. verhält es sich ganz anders. Aber gerade das Verhalten dieser für das Leben der Pflanze, und damit natürlich auch mittelbar für die Erhaltung der Art so unentbehrlichen Körperteile und Organsysteme ist für das Descendenzproblem lange nicht so wichtig wie das winzige, aus wenigen Spreublättchen bestehende Pappuskrönchen bei C. montanum. Es ist ganz sicher unnütz, warum giebt es die Natur nicht auf? Warum lässt sie dieses überflüssige Anhängsel nicht allmählich verschwinden? Vielleicht ist sie im Begriff, es zu thun, einstweilen besitzt es eine nicht unerhebliche Bedeutung, wenn man bedenkt, dass auf dem Vorhandensein oder Fehlen des Pappus sonst ein sehr wichtiges systematisches Moment bei den Compositen beruht; Lessing (Syn. 251) glaubte ihm einen so großen Wert beimessen zu können, dass er daraufhin seine Gattung Phalacrodiscus gründete.

Ist aber doch vielleicht der Pappus bei C. montanum kein Rudiment, kein Überbleibsel eines vollkommeneren Pappus der Ascendenten früherer Generationen, daher nicht im Schwinden begriffen? Schwerlich, denn C. montanum trägt nur äußerlich alle Kennzeichen einer sehr lebensfähigen Pflanze, indem seine Individuen in der Regel an Kraft und Wüchsigkeit jene des C. Leucanthemum weit übertreffen[1]). Auch die enorme Fruchtbarkeit der Pflanze und die unbeschränkte Keimfähigkeit ihrer Samen — ich habe mich durch wiederholte Aussaaten auf verschiedenem Boden davon überzeugt — spricht für einen im Aufstreben begriffenen Typus[2]),

1) Es gilt das natürlich für einen günstigen Boden.

2) Dieser aufstrebende Typus ist C. Leucanthemum L., der abnehmende, im Schwinden begriffene C. montanum L., weil dieses, an Standorte des ersteren versetzt, oder an solchen aus Samen angebaut, zum Teil in C. Leucanthemum übergeht. Aber dieses ist nur auf Ruderalplätzen und fruchtbarem Culturboden möglich; C. montanum ist dagegen ein Typus südlicher Kalkgebirge, sein Verbreitungsgebiet nördlich vom 46. Parallelgrad ist vielfach unterbrochen, während jenes des C. Leucanthemum einen größeren Umfang hat und zusammenhängend ist. Und doch sind gerade die Individuen des C. montanum viel kräftiger, ausdauernder und anpassungsfähiger als die des C. Leucanthemum, woraus man fälschlich schließen könnte, dass letzteres der schwächlichere, minder lebensfähige Typus ist. Der Widerspruch entsteht, wenn man den rein abstracten Begriff »Typus« oder »Form« mit dem des realen Individuums zusammenfasst, was eigentlich ein logisches Unding ist, erklärlich nur durch den mangelhaften Sprachgebrauch. Unscheinbar zwar auf den ersten Blick, führt dieser Übelstand doch oft zu fatalen Missverständnissen, hüllt zum wenigsten die Aussage in eine nebelhafte Unklarheit, besonders wo es sich um phylogenetische Ableitungen handelt. Man

während bei alternden Pflanzen, die dem Art-Marasmus verfallen sind, die Bedingungen für die Vermehrung und Verbreitung in engere Grenzen gebannt sind. Bei alternden, dem Aussterben entgegengehenden Arten sind die Charaktere sehr constant, weil die Anpassungsfähigkeit des Organismus eine geringe ist — man denke z. B. an Potentilla fruticosa L., an den Eibenbaum —, C. montanum ist dagegen sehr variabel und seine Veränderlichkeit ist ein Correlat zu seiner ausgezeichneten Anpassungsfähigkeit. Abgesehen von der Beschaffenheit der Blätter ist das Auftreten des Pappus so unbeständig, dass sogar manche neuere Phytographen sich veranlasst gefunden haben, die von Linné selbst aufgestellte Species aufzugeben und der Gemeinform des C. Leucanthemum als Varietät anzuhängen. Das that nicht nur bereits Koch, sondern thut es auch v. Beck in seiner Flora von Niederösterreich. Ambrosi (Flora del Trentino) scheint dieser Form große Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, er hat sie in mehreren Gegenden von Südtirol kennen gelernt, kam aber zu dem Resultat, dass dem Vorhandensein oder Fehlen des Pappus kein specifischer Wert beizulegen ist. Ich selbst untersuchte C. montanum bei Schluderbach in Tirol (Thal von Ampezzo), im Logarthal in den Sannthaler Alpen, im benachbarten Vellachthal in Kärnten und am Vorderplawutsch bei Graz, doch konnte ich zu keiner anderen Überzeugung gelangen als die vorgenannten Phytographen.

C. montanum ist nicht nur deshalb von C. Leucanthemum nicht deutlich geschieden, weil mit Hinblick auf die Blätter Mittelformen in allen denkbaren Abstufungen vorkommen, sondern auch weil der Pappus bald mehr, bald weniger gut ausgebildet erscheint, nicht selten auch vollständig fehlt, wo man sein Vorhandensein mit Rücksicht auf die Blattform voraussetzen müsste[1]).

Monotypische Sippen können als verhältnismäßig alt angenommen werden, wenn ihr Verbreitungsbezirk groß und mehrfach unterbrochen ist. Solche Sippen stehen im System oft isoliert, sie finden einen Anschluss in

---

kann hier nie genug vorsichtig sein. Wie oft wird das Wort »Pflanze« für »Art« oder »Form« gebraucht, was, streng genommen, nicht sein sollte; zum Glück ist meist aus dem Sinn der Sätze zu entnehmen, wie das zu verstehen ist, aber nicht immer. Soll aber die Phylogenie auf gesunder Grundlage beruhen, dürfen solche Licenzen nicht bestehen.

1) Eine im Herbste 1899 an drei verschiedenen Stellen bei Graz im Freien bestellte Saat aus Samen vom typischen C. montanum L. hat Pflanzen geliefert, welche von der Mutterform sehr abweichen: grundständige Blätter an den Rosetten teils spatelförmig, teils kreisrund, einfach-gezähnt, mit stumpfen Kerbzähnen. Sie scheinen einem und demselben Typus anzugehören, dieser ist wahrscheinlich weit verbreitet. C. Leucanthemum L. gehört überhaupt zu den sehr polymorphen Sippen: weder die Gestalt der Blätter noch die Behaarung ist constant. Die Aussaat ergab eine Annäherung an das letztere, wie das Resultat weiter zu deuten ist, wird sich in Zukunft zeigen.

der Regel in einem fremden, weit entlegenen Florengebiete, oder es fehlt jeder engere Anschluss in der lebenden Pflanzenwelt. Manche, z. B. Braya alpina, Wulfenia carinthiaca sind zwar nur auf ein sehr enges Gebiet beschränkt, geben sich aber durch eine fast absolute Beständigkeit der Charaktere als alte Typen zu erkennen.

Vergleicht man damit den Formenkreis der Euphrasien, welche früher zu dem Collectiv E. officinalis L. gezogen wurden, oder noch besser den Formenschwarm der früheren Gentiana germanica Willd., so wird man keinen Augenblick zweifeln, dass es sich innerhalb desselben um verhältnismäßig sehr recente Anläufe einer Artbildung handelt; allein es sind eben nur Anfänge, von wirklichen Arten kann wohl nicht die Rede sein, wenn auch nichts anderes übrig bleibt, als sie binär zu bezeichnen, da eine andere Nomenclatur zu umständlich wäre. Soll aber zwischen den im Jordan'schen Sinne unterschiedenen Formen ein systematischer Zusammenhang hergestellt werden, so ist eine Zusammenziehung einzelner nahe verwandter Typen zu übergeordneten Gruppen nicht zu vermeiden. Auch diesen Gruppen empfiehlt es sich binäre Namen zu geben, wozu entweder ein im engeren Sinne verwendeter Speciesname herangezogen, oder auch ein ganz neuer Terminus gebraucht werden kann, wie es v. Wettstein in seinen diesbezüglichen Monographien in zweckmäßiger Weise gethan hat. Nur müsste man sich in acht nehmen, um nicht aus Abstractionen, die sich vom systematischen Standpunkte als praktisch erweisen mögen, phylogenetische Schlüsse zu ziehen, weil eine Verschmelzung formaler Begriffe mit realen — die Phylogenie beruht auf realen! — nur Verwirrung statt der beabsichtigten Aufklärung herbeiführen würde.

Der ganze systematische Aufbau beruht auf einer dem menschlichen Intellecte eigentümlichen Denkform, er ist formal, obschon die Objecte, welche den Gegenstand dieses Aufbaues bilden, realer Natur sind. Man kann sich Begriffe von Art, Gattung u. s. f. construieren, ohne zu wissen, dass die Pflanzen auch eine wirkliche oder genealogische Verwandtschaft besitzen. Diese letztere ist real, sie entspricht gewiss einer objectiven Wahrheit, weil, so weit die Erfahrung reicht, die Individuen von einander abstammen und die Formen an denselben im Laufe der successiven Generationen wechseln. In diesem Wechsel besteht die Phylogenie. Schon der etwas uncorrecte Ausdruck »Abstammung der Arten« kann leicht auf Abwege führen, denn nicht die Arten, sondern die Individuen stammen von einander ab. Werden mehrere Sippen der untersten Kategorie zu einer sogenannten Art im weiteren Sinne vereinigt, wie leicht könnte man in Versuchung kommen, dieser eine reale Existenz beizulegen und die Frage in Erwägung ziehen, welches Alter etwa dieser Species s. lat. zukommen möge. Wie nahe liegt die Annahme, dass sie älter sein müsse als eine subsumierte Art der untersten Kategorie, weil man sich dem Gedanken nicht entziehen kann, dass zur Entstehung einer solchen Art, da sie ein

Compositum ist und einen viel größeren Verbreitungsbezirk hat als ihre Componenten, auch ein größerer Zeitraum erforderlich ist! Wollte man aber diesen Gedanken beharrlich weiter verfolgen, so müsste man auch die Gattungen für älter halten als die Arten, die Familien für älter als die Gattungen, die Klassen für älter als die Familien u. s. f.[1]), doch wird es bei einiger Aufmerksamkeit dieser Erinnerung kaum bedürfen, um dem Denkenden zum Bewusstsein zu bringen, wie leicht man auf diesem glatten Boden in den Bereich der leeren Abstraction hinabrutschen kann.

Natürlich hat die Behandlung phylogenetischer Probleme eine gründliche Kenntnis jener Formen, welche bei der jeweiligen Untersuchung in Frage kommen, zur wesentlichen Vorbedingung, allein die letzte Instanz ist das Experiment, das jedoch nur dann zu einem positiven und maßgebenden Resultat führen kann, wenn es durch eine eingehende Beobachtung im Freien jahrelang im voraus vorbereitet worden ist. Man wird bei den Culturen im Freien zunächst nicht so sehr die Gesamtheit der morphologischen Charaktere, als vielmehr das Verhalten einzelner Formelemente[2]) ins Auge zu fassen haben, damit man auf sicherem Boden stehe; denn die Übertragung concreter Beobachtungsfälle auf das Schema systematischer Abstraction birgt nicht nur formale Schwierigkeiten, sondern auch Gefahr sachlicher Verwirrung. Wie weit man sich, wenn einige Facta erwiesener Descendenz vorliegen, damit auf das Gebiet der Systematik wagen darf, muss eine größere Erfahrung lehren.

Damit scheint es, als ob eine systematische Darstellung einer Formengruppe (Gattung, Section, Art) in phylogenetischer Form unter allen Umständen als etwas Verwerfliches, oder wenigstens zu Vermeidendes, anzusehen wäre. Solche Zusammenstellungen sind schon öfters versucht worden. Hackel's Monographie der europäischen Festucen gehört beispielsweise hierher, und in neuester Zeit die Synopsis der mitteleuropäischen Flora von Ascherson, soweit sie bisher erschienen ist. Man kann zwar nicht sagen, dass die Autoren auf Grund des Experimentes jeder untergeordneten Form den ihr auf der hierarchischen Stufenleiter gebührenden Platz angewiesen haben[3]), denn es ist nicht unwahrscheinlich, dass andere nicht weniger gewissenhafte Bearbeiter hier und da eine andere Subsumierung

---

1) Weil niemand sich von Gattungen einen Begriff machen kann, wenn nicht die Idee von Arten vorausgeht und überhaupt jede obere Kategorie alle untergeordneten in der Vorstellung zur Voraussetzung hat, so ist in diesem Sinne das oben Gesagte ein Unding; etwas formal Richtiges würde diese Aussage nur dann bedeuten, wenn man von dem Gedanken an eine von gewissen Grundformen ausgehende Differenzierung der Charaktere ausginge, wofür sich aber keine directen Anhaltspunkte finden, während wir bei mineralischen Naturproducten sehen, dass Arten, Gattungen und Familien ohne alle chronologisch vor sich gehende Differenzierung der Charaktere möglich sind.

2) Es sind das die »Einheiten« nach H. de Vries (Mutationstheorie, Einleitung).

3) Wer vermöchte das, auch wenn ihm eine Lebensdauer von Jahrhunderten beschieden wäre!

für richtig befunden haben würden, — allein sie haben an einem riesigen Vergleichsmaterial die morphologischen Beziehungen der Formen zu einander einer sorgfältigen Prüfung unterzogen, die Grade der formalen Zusammengehörigkeit festgestellt und so ein System geschaffen, das schon der Übersichtlichkeit wegen von großem Werte ist.

Kann man aber aus der formalen Ähnlichkeit auf die Descendenz-Verwandtschaft schließen? Das wohl sofort und unmittelbar nicht, denn übereinstimmende Anpassungen können, wie v. WETTSTEIN[1]) gezeigt hat, eine Convergenz der morphologischen Charaktere herbeiführen, was z. B. besonders an den saisondimorphen Gentianen der Section Endotricha deutlich zu sehen ist. Hierzu noch ein anderes Beispiel: auch die Bewohner Europas lassen sich nach dem gegenwärtigen Bestande ihrer körperlichen und geistigen Anlagen, ihrer Sprache, ihrer politischen und socialen Einrichtungen u. dgl., mit einem Wort: nach ihrer Nationalität in ein System bringen, in ein System sogar mit vielen Rangabstufungen: da giebt es Deutsche, Franzosen, Engländer, Italiener, Russen, Tschechen, Polen, Serbo-Kroaten u. s. f., ganz ausgeprägte nationale Species, die man weiter unterabteilen, aber auch zu übergeordneten Gruppen (Germanen, Romanen, Slaven) zusammenfassen kann, und doch ist der Fall nicht ausgeschlossen, dass z. B. ein Franzose ursprünglich — väterlicher — oder mütterlicherseits — von einer Negerfamilie abstammt; er kann dennoch ein echter Franzose sein, weil infolge Anpassung an räumlich und social getrennte Factoren ein solcher geworden.

Obschon sich systematische und phylogenetische Begriffe nicht immer decken, so ist ein solches System doch von unschätzbarem Werte für die Erforschung der Phylogenie, und zwar weil es für jeden einzelnen Fall einen Fingerzeig giebt, wo man mit dem Versuch einsetzen soll. Ich wäre z. B. vielleicht niemals auf den Gedanken gekommen, die Festuca sulcata einem Culturexperimente im Freien zu unterziehen, wenn ich nicht aus HACKEL's Monographie ersehen hätte, dass der Versuch einer Überführung derselben in F. glauca einige Wahrscheinlichkeit des Gelingens für sich hat. Ich kam darauf, indem ich die Duriuscula-Form ins Auge fasste, die eine Mittelstellung zwischen der F. sulcata und der F. glauca einnimmt. Und der Versuch gelang mit Aufwendung von einiger Mühe und Geduld. Nun ist die phylogenetische Verwandtschaft beider Formen thatsächlich erwiesen.

Man kann demnach mit Recht F. glauca eine Varietät der F. sulcata nennen. Eine solche Varietät ist eine phylogenetische. In diesem

---

1) l. c. S. 20. — Litorella und die untergetauchte Jugendform von Alisma Plantago sind bekanntlich einer Isoëtes im Wuchs, überhaupt in den vegetativen Teilen zum Verwechseln ähnlich. — Über Convergenzerscheinungen einiges auch in Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. LV, 1888; Bd. LVII, 1889,

Sinne ist auch Knautia pannonica (K. drymeia Heuffel) eine Varietät und zwar eine Varietät der K. arvensis L. Die Mittelform oder Übergangsform, welche beide wirklich mit einander verbindet, ist erfahrungsgemäß K. agrestis aus der Gruppe »dumetorum«, denn auch diese ist aus der K. arvensis durch die Cultur im Freien erzogen worden und lieferte aus Samen schon in der ersten Generation auf Silicatboden K. pannonica. Vgl. Jahrb. Bd. XXVIII, 1900.

Bei einer phylogenetischen Varietät kommt es nicht darauf an, ob sie viel oder wenig von der Mutterform abweicht. Der Begriff entspricht einer logischen Consequenz, indem die Individuen der neuen Form in Wirklichkeit von Individuen einer anderen abstammen. Mutterform und Tochterform sind erwiesen. Wenn einmal in ferner Zukunft K. arvensis verschwindet, oder die Fähigkeit verloren haben wird, aus einzelnen ihrer Samen die K. pannonica, mittelbar oder unmittelbar, zu erzeugen, dann ist letztere isoliert, sie ist dann selbständig, eine phylogenetische Art, die sich nun mit der Linné'ischen Species deckt[1]). Auf ein solches Ereignis lässt sich natürlich nur aus theoretischen Gründen mit Wahrscheinlichkeit schließen, der Schluss bleibt wohl für immer hypothetisch, obschon ihn zahlreiche wichtige Gründe heischen. — Es giebt auch, leider! formale Varietäten, die trotz unseren Bemühungen und besseren Überzeugung fortbestehen und die begriffliche Verwirrung in dauerndem Fluss erhalten werden. Es ist erklärlich, wenn man sich beim Worte »Varietät« nichts Bestimmtes denkt, indem man willenlos einem eingelebten Brauche folgt.

Den Floristen, der ein in fremden Ländern — oft von Reisenden, die der Sache nicht recht kundig sind — gesammeltes Pflanzenmaterial zu bestimmen und systematisch zu bearbeiten hat, trifft ja sicherlich kein Vorwurf, wenn er in gewissen Fällen eine wohl unterscheidbare, aber an Ort und Stelle gar nicht oder zu wenig studierte Form als Varietät kennzeichnet, wo er keinen genügenden Grund findet, sie in üblicher Weise als Art zu charakterisieren und binär zu benennen. Er kann nicht anders, er ist nämlich nicht in der Lage eines Phytographen, dem jede Einzelheit bekannt ist, weil er die Pflanze an ihrem Standorte bequem beobachten konnte. Trotzdem werden gewiss viele jener, von den Bearbeitern fremdländischer Floren als Varietäten hingestellten Formen (vielleicht die meisten) wirklich Varietäten im phylogenetischen Sinne sein, nur möge man den Beweis hierfür nicht dem Floristen, und am wenigsten dem Bearbeiter jener Pflanzensammlungen, welche man von Reisenden erworben hat, abverlangen.

Um an einem concreten Fall zu zeigen, wie es mit einer formalen Varietät steht, möchte ich beispielsweise auf Silene Saxifraga L. hin-

1) Arten im Linné'schen Sinne sind z. B. Juglans regia, Cornus mas, Vaccinium Myrtillus, Globularia nudicaulis, Dryas octopetala, Atropa Belladonna, Hieracium staticifolium u. s. f.

weisen. Wir nehmen den Fall an, ein seines Gegenstandes eifrig beflissener Florist lernt diese Pflanze in den Nordkalkalpen kennen, er nimmt sich vor, dieselbe möglichst weit in ihrem Vorkommen zu verfolgen, und findet, dass sie innerhalb des von ihm durchforschten Gebietes in unveränderter Gestalt eine gleichmäßige Verbreitung hat. Kann er nun zweifeln, dass er es in der That mit einer wohlbegründeten Art zu thun hat? Nun kommt er später in die Sannthaler Alpen, und siehe da, hin und wieder begegnet ihm die Pflanze neuerdings, aber! bei genauerem Anschauen merkt er, dass die Petalen mit ihrem Nagelteil weit aus dem Kelche hervorragen, gleichwie die Fruchtkapsel. Ist es eine andere Art? Dazu ist die beobachtete Verschiedenheit doch zu gering, es wird nur eine Varietät sein, denkt er. Allein bei weiterer Wanderung durch die Thäler der südlichen Kalkalpen zeigt sich diese Varietät immer häufiger, ja, er findet vielleicht schließlich überall nur diese in den Karawanken, in den Carnischen Alpen und in Südtirol. Kann das noch eine Varietät der S. Saxifraga sein? Gerade umgekehrt, die Ansicht des Floristen muss nämlich in das Gegenteil umschlagen, sobald er dort zufällig ein Exemplar findet, welches mit der in den nördlichen Kalkalpen beobachteten Form übereinstimmt; er müsste nun sagen: die südliche ist die Art, die nördliche die Varietät, und wäre zu dieser Auffassung um so mehr berechtigt, wollte er sich die Mühe geben, eine genauere Umschau zu halten, denn alsdann könnte es seiner Aufmerksamkeit nicht entgehen, dass es auch Übergangsformen giebt, deren Charakter die Mitte hält zwischen dem nördlichen und dem südlichen Typus. So kommt er zu dem schreienden Widerspruch, das ein und dieselbe Form gleichzeitig die Rolle einer besonderen Art und zugleich die ihrer eigenen Varietät zu spielen genötigt ist. Aus diesem Widerspruch befreit ihn das Aufgeben seiner bisherigen Ansicht von dem Varietätscharakter der einen und auch der anderen Form, aber auch nur dann, wenn er die Artfrage aus dem Spiel lässt. Es wird also nichts anderes übrig bleiben, als beide mit einer binären Bezeichnung aus einander zu halten und das weitere der Zukunft zu überlassen, oder beide zu einem Collectiv zu vereinigen und sie nur als »Formen« zu kennzeichnen[1]). Ob auch weiter noch der Linné'ische Name »S. Saxifraga« beizubehalten wäre, hätte eine genauere monographische Untersuchung zu erweisen. Vom phylogenetischen Standpunkte dürfte freilich die Sache sich anders verhalten, aber wie? Darüber können nur Culturversuche, die auf einer Vertauschung der Pflanzen an ihren natürlichen Standorten beruhen, mit Sicherheit entscheiden.

---

1) Es ist bereits in Engler's Versuch einer Entwickelungsgeschichte etc. 1879 S. 319 auf solche bedenklichen Schwierigkeiten hingewiesen worden; auch bei sehr fleißiger und gewissenhafter Beobachtung der Pflanzenwelt in der freien Natur bleibt jene Ungewissheit in betreff des taxonomischen Wertes einer abweichenden »Form« bestehen. Mit dem bloßen Herbarmaterial, so vollständig es auch sein mag, ist in dieser Hinsicht am wenigsten etwas auszurichten.

Um in der Phytographie die Bezeichnung »Varietät« beibehalten und richtig anwenden zu können, müsste man auf ihre natürliche Bedeutung zurückgehen: eine Varietät setzt nämlich die Existenz einer Mutterform voraus, man hätte also in jedem vorkommenden Falle zu ermitteln, welche von den beiden (oder mehreren) Formen, die in Frage stehen, die ursprüngliche ist. Das ist aber nicht an Herbarexemplaren herauszubringen, auch die Beobachtung der Pflanzen an ihren natürlichen Standorten würde in der Mehrzahl der Fälle nicht genügen, dies mit Sicherheit zu entscheiden. Als letztes und maßgebendes Auskunftsmittel bleibt immer nur ein den bestehenden Verhältnissen entsprechender Culturversuch im Freien, aber er hat diesen entscheidenden Wert nur dann, wenn er positiv ausfällt. Ist ein positives Resultat nicht erzielt, oder ist man überhaupt nicht in der Lage, das reciproke Experiment auszuführen, so ist es meines Erachtens besser, die fraglichen Sippen mit dem neutralen, das ist keinen bestimmten systematischen Rang bezeichnenden Wort »Form« zu belegen und bei der binären Benennung zu bleiben, als die eine oder die andere zu einer Varietät zu stempeln. Glaubt man aber zu einer Vereinigung mehrerer untergeordneter, nicht deutlich abgegrenzter Typen zu einer Sammelspecies genügenden Grund zu haben, so würde die Anwendung des Terminus »Varietät« für die Componenten noch weniger einer gesunden Logik entsprechen.

Bei älteren Floristen wurde dieser Brauch dennoch öfter befolgt. Man dachte sich eine polymorphe »Species« in ihre Componenten zerlegt und pflegte diese als Var. α, β, γ, u. s. f. anzuführen. Wenn das Wort Varietät einen Sinn haben soll, so kann doch nur ein einziger Sinn gemeint sein; ist nun das Wort in diesem bestimmten Sinne bereits vergeben, so darf es in einem anderen Sinne nicht mehr gebraucht werden. Man kann somit die Componenten α, β, γ, . . . nicht Varietäten nennen, wohl aber spricht gegen die Bezeichnung »Formen« kein logisches Bedenken. Eine Sammelspecies kann demnach aus mehreren, ja aus vielen Formen bestehen, nicht aber aus Varietäten zusammengesetzt sein, es sei denn, dass der experimentale Beweis dafür erbracht wurde. So sind beispielsweise die im XXVIII. Bande unterschiedenen Typen unserer Knautien Formen der Gruppe Silvaticae-arvenses. Manche dieser Glieder haben sich erfahrungsgemäß als Varietäten erwiesen, so namentlich K. pannonica als eine Varietät der Linné'ischen K. arvensis, die man als eine in der Auflösung begriffene Art betrachten kann, K. pseudo-succisa als eine Varietät der K. pannonica, K. agrestis lässt sich von Individuen der K. arvensis ableiten. Die übrigen haben gewiss auch ihre Stammform und sind in diesem Sinne auch aufgefasst worden. Sache des Experimentes wird es sein, die Stammformen genauer festzustellen, wo dieses nicht schon geschehen ist.

Hat man sich mit Anwendung aller dem Forscher überhaupt zugänglichen Mittel überzeugt, dass mehrere morphologisch untergeordnete Formen

Varietäten von A sind, weil der phylogenetische Zusammenhang nachgewiesen wurde, so sind diese Varietäten nicht α, β, γ, δ . . ., sondern β, γ, δ . . ., weil α die Mutterform oder Stammform A ist. Auch diesem Modus begegnet man bei älteren Phytographen, hier und da auch bei neueren; er ist formal richtig und wäre es auch sachlich, wenn man bewiesen hätte, dass die angehängten Formen β, γ, δ . . . thatsächlich, als Tochterformen, in einem phylogenetischen Verhältnisse stehen zur Hauptform, die ausführlich beschrieben, oder wenigstens gut diagnosticiert ist. Auch gegenwärtig wäre dieser Vorgang zulässig, da er nicht gegen die Logik verstößt: natürlich, wenn das phylogenetische Verhältnis der betreffenden Formen keinem Zweifel unterliegt, aber ich halte ihn — bei floristischen Darstellungen — nicht für notwendig, und für empfehlenswert schon ganz und gar nicht in jenen Fällen, wo man die hierarchische Gliederung durch eine Reihe von Abstufungen hindurch anwenden müsste. Es würde, glaube ich, an passender Stelle die Bemerkung, dass der phylogenetische Zusammenhang nachgewiesen ist, vollkommen genügen.

Nun aber, scheint mir, kommt man bei consequenter Befolgung des Princips gleichmäßiger Aneinandergliederung systematisch ungleichwertiger Sippen vom Regen in die Traufe. Ist nämlich eine Sippe sehr polymorph, so führt dieses System zur völligen Zerstäubung der Typen, da man schließlich nur mehr bei den Individuen stehen bleiben könnte. So weit käme man sicher, nicht nur mit Rosen- und Brombeersträuchern, Hieracien und Minzen, sondern auch mit manchen anderen einheimischen und fremdländischen Gattungen. Das wäre Jordanismus bis zum Extrem, nach dem Muster Gandoger's. Dass ein solcher Brauch keinem vernünftigen Phytographen erwünscht ist, wer möchte es bezweifeln?

Wie so oft in anderen Fällen, wo scheinbar unversöhnliche Gegensätze einander gegenüberstehen, wird auch hier die Praxis nach und nach zu einem Compromiss führen, ja, wir erblicken den Vorläufer desselben bereits in der von mehreren Phytographen geübten Anwendung des Artbegriffs in einem weiteren und in einem engeren Sinne. Die Auffassung und Handhabung desselben wird stets von zwei sehr verschiedenen Gesichtspunkten wesentlich abhängig sein. Soll eine systematische Darstellung eines Abschnitts der gesamten Pflanzenwelt, das ist einer natürlichen Gruppe, oder der Vegetation eines Landstrichs (im ersten Falle also eine Monographie, im zweiten eine »Flora«) bloß zu einer Übersicht dienen, um gerade nur dem Bedürfnisse nach einem pflanzengeographischen Einblick in die Verteilung der Arten zu entsprechen, so wird das (oder kann das) ganz anders ausfallen, als wenn es sich um eine Bearbeitung unmittelbar zum Zwecke der Phylogenie handelt. In beiden Fällen kommt es freilich auf eine Systematik hinaus, diese kann wenigstens nicht umgangen werden, aber während im ersten Falle dem Darsteller vorzugsweise die als gute Arten anerkannten Formen vor Augen schweben, und er nach Möglichkeit die

niederen ohne weitere Kritik als »Varietäten« unterzubringen trachtet, um die Arbeit nicht ins Unmessbare zu zersplittern, wird derselbe im zweiten Falle natürlich ganz anders vorgehen: ihm sind dann gerade die Übergangsformen einer ganz besonderen Berücksichtigung wert, und danach wird auch sein System geartet sein. Es wird unvermeidlich Species im weiteren und weitesten, im engeren und engsten Sinne geben, und selbst bei denjenigen, welche einen mäßigen Jordanismus für die einzig richtige Artauffassung in der Phytographie halten[1]).

Eingestandenermaßen sind aber alle diese sogenannten Arten im weiteren und im engeren Sinne: Gesamtarten, Species, Subspecies I. Ranges, Subspecies II. Ranges u. s. f., gleich wie die sogenannten JORDAN'schen Kleinarten vorderhand nur ein Notbehelf, gut genug, um gerade über die augenblickliche Schwierigkeit hinweg zu kommen, und dass so lange, bis andere Methoden dem Artbegriff und dessen Anwendung in der Systematik eine bessere Grundlage geschaffen haben.

Es bleibe dahingestellt, ob es auch andere objective Methoden als die empirische, auf dem Experimente beruhende, giebt; denn eine Discussion darüber könnte nur zu leicht ins Subjective geraten. Unstreitig bietet der bereits citierte Versuch v. WETTSTEIN's, auf dem geographisch-morphologischen Wege dem Problem einer richtigeren Anwendung des Artbegriffs beizukommen, jedem wohl bewanderten Monographen eine passende Gelegenheit, seine Specialkenntnisse in den Dienst der Phylogenie zu stellen. Manches lässt sich durch die von dem Autor (der über eine ausgezeichnete Formenkenntnis der von ihm ins Auge gefassten Pflanzengruppen verfügt) skizzierte Methode erreichen, ob jedoch die Anschauungen in dieser überaus complicierten Sache hierdurch an Klarheit gewinnen, kann nur die Zukunft lehren. Sicher ist unter allen Umständen, dass sie geeignet ist, unserem Wissen auf dem Gebiete der Pflanzengeschichte neue wichtige Kenntnisse zuzuführen und daher vor allem zu wünschen, dass man sich in den Kreisen der Interessenten der Sache eifrig bemächtige, die Thatsachen in der bezeichneten Richtung objectiv prüfe und durch gegenseitigen Gedankenaustausch die Missverständnisse zerstreue, welche so oft die schönsten Keime einer besseren Überzeugung ersticken.

Das geographische Moment verspricht für die Zukunft, der Frage über die Genesis, bez. Transformation der Arten neue Erkenntnisquellen zu eröffnen; man kann das behaupten, ohne befürchten zu müssen, man werde deshalb prophetischer Selbstüberhebung geziehen. Hoffentlich wird es einmal gerade durch die Pflege geographisch-morphologischer Untersuchungen auch gelingen, den üblich gewordenen Terminus »Rasse«, dem man bei der Benennung der geographischen Varietät gegenwärtig oft begegnet, durch einen entsprechenderen zu ersetzen. Eine Varietät kann wohl einmal eine

---

1) Man vergl. v. WETTSTEIN l. c. S. 48 ff.

Art werden, aber mit einer wirklichen Rasse hat sie nichts zu thun. Das Wort »Rasse« ist ja schon längst auf einen anderen systematischen Begriff vergeben, es dient zur Bezeichnung jener Tier- und Pflanzenformen, welche der Cultur, bez. Domestication, ihre Entstehung verdanken; in einem zweifachen Sinne darf aber ein wissenschaftlicher Terminus nicht angewendet werden.

Bereits in dem schon erwähnten, 1859 in erster Auflage erschienenen Werke von Darwin über die Entstehung der Arten[1]) ist von Rassen der Tiere die Rede, in einem Sinne, der nicht misszuverstehen ist. In allen Weltsprachen bedeutet das Wort Rasse (race, razza) so viel als Zucht, und eine durch die Zucht mittels Selection erzeugte Culturform. Warum sollte man nicht bei der ursprünglichen Bedeutung des Wortes bleiben, da sich dasselbe seit lange durch den Sprachgebrauch eingelebt hat? Eine abweichende Bedeutung kann nur auf einem irrtümlichen Gebrauch des Wortes beruhen.

Während aus Varietäten Arten entstehen können, wohl auch in der Gegenwart entstehen und in vergangenen Zeiten entstanden sind, ist bei Rassen das nicht der Fall; die Beobachtung der letzteren lehrt uns nur, dass die Individuen der Tiere und Pflanzen einer Abänderung fähig sind, allein sich selbst überlassen, das heißt unter jene Lebensverhältnisse gebracht, unter denen die nächst verwandten spontan lebenden Wesen ausdauern, geht die Rasse zu Grunde, oder sie kehrt in die Urform zurück — Rückschlag[2]). Die Bezeichnung »geographische Rasse« wäre daher gegen eine andere passendere zu vertauschen, da sie nichts anderes ist als eine geographische Varietät.

In diesem Sinne drückt sich Nägeli an mehreren Stellen seines Buches: »Mechanisch-physologische Theorie der Abstammungslehre« aus, nämlich S. 543—545. Besonders bemerkenswert ist die Stelle: »Die Rassen entstehen durch die Kreuzungs- und Krankheitsänderungen des Idioplasmas«, ferner »Die Rassenbildung beginnt in einzelnen Individuen, und weil die Ursachen verschieden sind, bei mehreren Individuen in verschiedener Richtung und kann daher eine große Vielförmigkeit zeigen. Die Rassen zeichnen sich durch mehr oder weniger abnormale Merkmale aus. Sie entstehen rasch, oft in einer einzigen Generation und besitzen eine sehr ungleiche

---

1) On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in struggle for life.

2) Eine Primula hortensis z. B. (aus Pr. acaulis erzogen), die ich im Mai 1900 auf humusfreien Urboden, ein Gemenge von Quarz, Thon, Eisenhydroxyd und Kalkerde, gesetzt hatte, sieht nun nach einem Jahre so aus, dass niemand, dem dieser Culturversuch unbekannt ist, auf den Gedanken kommen würde, die Pflanze wäre einmal eine Pr. hortensis gewesen. Eine Hauptbedingung für die Rückkehr zur ursprünglichen Form ist in diesem Falle ohne Zweifel der unmittelbare Contact der Pflanze mit dem humusfreien Urboden.

Constanz. Sie gehören ausschließlich dem Culturzustande an«. Zwischen Rasse und Varietät besteht, nach Nägeli, in den wesentlichen Eigenschaften ein scharfer Gegensatz, indem die erstere innerhalb weiter Grenzen äußerst variabel, die letztere in den engsten Grenzen sehr constant ist (l. c. S. 298). Ferner »die Varietäten entstehen durch die äußerst langsamen Vervollkommnungs- und Anpassungsänderungen des Idioplasmas, welche, da sie von den nämlichen Ursachen bedingt werden, auch in allen Individuen der gleichen Varietät in gleichmäßiger Weise erfolgen. Die Varietäten sind einförmig, unter den verschiedensten äußeren Verhältnissen durchaus constant, kreuzen sich im allgemeinen nur schwer mit verwandten Varietäten, werden durch allfällige solche Kreuzungen nicht verändert und haben eine Dauer von Erdperioden; sie gehören im Gegensatze zur Cultur der freien Natur an (l. c. S. 543). Die Varietäten sind also nach Nägeli teils mindere Arten, teils werdende Arten, denn S. 544 heißt es: »Die Art geht weder aus der Ernährungsmodification, noch aus der Rasse hervor; sie ist stets eine weiter gediehene Varietät, und Artbildung daher mit Varietätenbildung identisch.«

Im Gegensatze hierzu werden die Modificationen durch solche Einflüsse der Ernährung und des Klimas erzeugt, welche bloß auf das Ernährungsplasma und die nicht plasmatischen Substanzen einwirken und daher nicht erbliche Eigenschaften an den Organismen hervorbringen. Sie haben nur so lange Bestand, als ihre Ursachen andauern, und gehen unter anderen Verhältnissen alsbald in neue, ebenso flüchtige Formen über, oder es kehrt der ursprüngliche Formzustand zurück, wenn die Pflanze wieder unter die anfänglichen Verhältnisse zurückversetzt wird. Bei höheren Pflanzen vollzieht sich der Übergang am nämlichen Stock während der Bildung eines Jahrestriebes (S. 544). — Was also bei Nägeli eine Modification ist, wird nach Kerner'scher Anschauungsweise für eine Varietät gehalten.

Indem ich mir, nach reiflichem Besinnen, alles vorhalte, was sich für oder gegen die Rasse als selbständigen Begriff sagen lässt, drängen sich mir zwei Fragen auf: 1. Giebt es in der freien Natur wirklich keine Rassen? — 2. Genügt ein auffallend abweichendes, einer Missbildung entsprechendes Verhalten, um darauf hin eine Pflanzenform als Rasse anzusehen?

Mit Bezug auf die erste Frage möchte ich die Rasse nicht ausschließlich als ein Erzeugnis der Cultur oder künstlichen Züchtung betrachten, und in betreff der zweiten Frage allerdings eine Form nicht als Rasse anerkennen, wenn sie, ein Product der freien Natur, gar nicht durch abnormale Charaktere sich auszeichnet; aber im ganzen wird es Fälle genug geben, wo eine sichere Entscheidung, ob Rasse oder Varietät, bez. Art, schwer oder gar nicht zu treffen ist[1]). Niemand wird z. B. in Abrede

1) Unzweifelhafte Fälle sind aber doch noch häufiger.

stellen, dass zur Charakteristik der Caryophyllaceen eine 5-blättrige dialypetale Corolle wesentlich gehört, wenn aber die Corolle fehlt, kann man ein zu Stellaria media gehöriges Pflanzenindividuum noch zu den Caryophyllaceen zählen? Ist es überhaupt noch eine Stellaria? Ohne Zweifel ja, wenn das Fehlen der Corolle als Anomalie, und nicht als systematisches Merkmal aufgefasst wird, eine Ansicht, die, wie ich hoffe, keine Gegnerschaft hervorrufen wird. Alsdann ist aber die Stellaria media f. apetala eine Rasse und nicht eine Varietät, denn wenn ihre Samen, an verschiedenen Stellen ausgesäet, hier und da Pflanzen liefern, die eine normale Corolle besitzen, so kann man doch nicht sagen, dass mit diesen eine neue Art entstanden wäre, die Form ist nur zu ihrem Urzustand zurückgekehrt, da die Anomalie nicht wieder zum Vorschein gekommen ist.

Die Anomalie kann aber, auch bei frei lebenden Pflanzen, einen Schritt weiter gehen. In den nördlichen wie in den südlichen Alpenthälern begegnet man häufig der Feuerlilie (Lilium bulbiferum), die bei sonst gewöhnlichem Aussehen keine Blüten und Früchte, dafür aber um so mehr Brutzwiebeln (besonders an der Spitze des Stengels) hervorbringt. Auch bei manchen Allium-Arten werden nicht selten alle Blüten durch Bulbillen ersetzt. Bekannt ist auch das Proliferieren bei Poa alpina und P. bulbosa, indem die Ährchenachsen zu Blattbüscheln auswachsen, wobei die Blütenbildung unterbleibt, was auch bei anderen Gramineen hier und da vorkommt. Bei Graz wächst Homogyne alpina an mehreren Stellen im Walde bei 400 m, ganz schattig, ohne zu fructificieren, aber die Pflanze vermehrt sich durch kräftig um sich greifende Ausläufer, was an ihren alpinen Standorten nicht der Fall ist: die Stolonenbildung ersetzt die Blüten und Früchte. Das sind, meines Erachtens, echte Rassenbildungen.

Ein und dieselbe Pflanze kann sich hier und da als Varietät oder als Rasse verhalten, je nach Umständen. Z. B. Polygonum amphibium f. terrestris kann eine Varietät sein, wenn die Pflanze zu ihrer Zeit Blüten bildet; sie ist eine Rasse, wenn sie (wie es in Steiermark der Fall ist) nur durch unterirdische Ausläufer sich vermehrt. — Dass die Cruciferen sich durch eine vierblättrige Blumenkrone auszeichnen, ist allgemein bekannt, das Fehlen der Corolle kann daher auch hier nur als Anomalie aufgefasst werden; allein Cardamine impatiens L. hat in der Regel apetale Blüten. Ist sie eine Rasse? Das ist einer jener Fälle, wo die Entscheidung so schwer ist. Jedenfalls verhält sich gegenwärtig die Pflanze wie eine Art, aber es ist nicht unwahrscheinlich, dass ursprünglich dieselbe normale Blüten besaß, und der Verlust der Petalen infolge einer Degeneration allmählich erfolgte, bis schließlich die apetale Rasse, da die Normalform verschwunden war, durch die Constanz der Anomalie zur Art wurde[1]).

1) Die mutmaßliche Normalform mit vollständigen Blüten kommt noch vor, doch sehr selten und mir scheint, dass es entsprechender ist, die apetale, obschon viel häufigere Form, eine Rasse zu nennen.

Auch im Tierreich giebt es Formen, die durch ihr abnormales, an Missbildungen erinnerndes Aussehen für Rassen gehalten werden müssten, wenn sie nicht der freien Natur angehören würden. Wahre Monstra sind z. B. viele Fischformen, aber sie vermehren sich wie andere und behalten constant ihre abnormen Charaktere durch unzählige Generationen hindurch, weshalb wir nicht anstehen, ihnen das Artenrecht zu erteilen. Es ist nach dieser Richtung hin nicht möglich, die Rasse gegen die Art abzugrenzen. Dennoch halte ich es, im Interesse eines wissenschaftlichen Verständnisses der Formenerscheinungen im Tier- und Pflanzenreich für ersprießlich, diese Begriffe auseinander zu halten, wo es thunlich ist, da eine Verschmelzung derselben mehr Nachteile als Vorteile bringen würde, in Anbetracht der Unvollkommenheit des erkenntnis-theoretischen Rüstzeuges, das einen weiteren Ausbau erfordert, um für eine so schwierige Aufgabe, wie die richtige Beurteilung der Formerscheinungen, brauchbar zu sein.

Soll die Art in ihrer formalen Bedeutung dem Systeme erhalten bleiben, so sind selbstverständlich mehrfache Abstufungen derselben, als: Gesamtart, Art (im engeren Sinne), Abart oder Subspecies des I., II. Ranges zu unterscheiden. Die Rasse müsste, als der Art nebengeordnet, aus diesem Schema ausgeschaltet und nur anhangsweise behandelt werden. — Da die Rassenabänderung plötzlich, meist unversehens und unvermittelt auftritt, so gehört sie unter die Erscheinungen der Mutation. Auch die Variation im engeren Sinne vollzieht sich oft plötzlich, allein meines Wissens nie ohne Übergangsformen, die teils rasch nach einander, teils gleichzeitig mit der extremen Form zum Vorschein kommen.

Eine phylogenetische Darstellungsweise kann der umständlichen Über- und Unterordnung viel weniger entbehren, als die floristische. Damit streife ich neuerdings einen der schwierigsten und zerfahrensten Begriffe. Vor allem muss gefragt werden: was ist eigentlich Phylogenie? Sonderbare Frage, liest man das Wort nicht hundertfach in allen neueren monographischen Abhandlungen? Ja, gerade deshalb scheint mir eine klare Auseinandersetzung unumgänglich notwendig, denn ich glaube, hier steht man nicht auf sicherem Boden. Zunächst lassen die meisten Äußerungen darauf schließen, dass man den Nachweis einer phylogenetischen Zusammengehörigkeit schon erbracht habe, wenn dargethan wurde, dass eine genetische Verwandtschaft besteht. Demnach müssen wir die Bedeutung dieses Wortes in einem doppelten Sinne ins Auge fassen, nämlich im concreten, bezw. realen, und im abstracten, bezw. idealen Sinne. Im ersteren Sinne bedeutet Phylogenie so viel als genealogische Verwandtschaft der Individuen, an denen sich im Laufe der Zeiten und Generationen ein Formenwechsel vollzogen hat, sie ist darum ohne Descendenz nicht denkbar und deshalb nur empirisch nachweisbar. Im abstracten Sinne bedeutet Phylogenie so viel als Formverwandtschaft, eine Auffassung, die rein ideal sein kann. In

diesem Sinne kann man z. B. von einer Phylogenie der Blumenkrone sprechen, indem man sich stufenweise alle in der Natur vorkommenden Ausbildungsformen des Perianthiums von der nackten Blüte angefangen bis zur vollendetsten Blumenkrone vorstellt und annimmt, dass die Idee einer solchen graduellen Vervollkommnung auch dem historischen Entwickelungsgange in der successiven Gestaltung des Perianthiums entspreche. Dass eine solche Phylogenie nur eine formale Bedeutung hat, liegt auf der Hand. Man strebt zwar nach der andern, hat aber nur diese in der Hand und vor Augen.

Dass es Verwandtschaften unter den von der Natur erzeugten Wesen auch ohne Descendenz giebt, lehrt uns das Mineralreich: wem sollte es nicht bekannt sein, dass alle Arten des Alauns eine und dieselbe Krystallgestalt haben und nach einer gemeinsamen chemischen Formel zusammengesetzt sind? Alle darin vertretenen Monoxyde und Sesquioxyde lassen sich substituieren, und man erhält durch jede einzelne Substitution eine eigene Art von Alaun. Gleiches gilt vom Granat, Ähnliches von den Carbonaten, die mit dem Calcit isomorph sind u. s. f.[1]). Solche Verwandtschaften sind ungemein scharf ausgeprägt, man kann daher mit ebenso gutem Recht von einer natürlichen Familie der Alaune, von einer natürlichen Familie der Granate etc. sprechen, als man zu behaupten berechtigt ist, dass alle kreuzblütigen Pflanzen, alle lippenblütigen zusammengehören und so je eine natürliche Familie ausmachen.

Wenn wir wissen, dass die Zusammengehörigkeit der Alaunarten, der Granatarten . . . nicht auf Descendenz beruht, dürfen wir noch erwarten, dass sich die genetischen oder Formverwandtschaften im Tier- und Pflanzenreich auf Descendenz zurückführen lassen? Dürfen wir das, wo wir eigentlich nur so viel wirklich wissen, dass sich die Formähnlichkeit durch Vererbung von Generation zu Generation fortpflanzt? In der Descendenz liegt gewiss weder die Ursache, noch der Grund für die Formverwandtschaft, von dieser lässt sich nicht auf jene zurückschließen, weil letztere ein allgemeiner Begriff ist, den man mit dem ersteren in keine natürliche Verbindung bringen kann. Lehrt ja doch schon ein Überblick der niedersten (einzelligen) Organismen, dass hier bereits eine sehr große Formenmannigfaltigkeit besteht, obschon solche Wesen dem Anfang der Descendenzreihe nahe stehen sollten.

Wer sich der Erwartung hingiebt, dass sich beide Seiten der Phylogenie vereinigen lassen, ist in einem Irrtum begriffen; wird aber diese nicht mit der Genealogie in Verbindung gebracht, so kann sie nur den Zweck einer festeren Begründung des »natürlichen« Systems haben, zu dessen Aufbau und Vollendung die Morphologie die einzige Stütze bildet und, wie es

---

1) Sehr natürliche systematische Einheiten bilden ferner die Gruppen des Amphibols, des Pyroxens.

scheint, für immer bilden wird, wenn man von den untersten systematischen Stufen absieht.

Dass es so oft unendlich schwer wird, den in unserer Vorstellung concipierten Artbegriff den thatsächlichen Verhältnissen in der Natur anzupassen, während man zu Linné's Zeiten meist so glatt darüber hinweg kam, hat nicht nur in der seitdem weit vorgeschrittenen Formenkenntnis seinen Grund, es lässt sich dadurch erklären, dass man damals die Schöpfung der organischen Formen für abgeschlossen hielt, und sich das Werden derselben nicht einmal vorzustellen versuchte, jetzt aber mehr und mehr zur Überzeugung gelangt, dass dieser Act noch lange nicht in allen Gattungen der Organismen beendet ist, und dass ein solcher Zustand der Unfertigkeit zu allen Zeiten, seit die Erde von belebten Wesen bevölkert ist, bestanden hat: das eine war im Werden, das andere im Vergehen begriffen, einen wirklichen Stillstand hat es nie gegeben. Im Großen und Ganzen ist dieser Vorgang einem stetigen Fließen zu vergleichen, stetigen Vorgängen gegenüber können aber systematische Begriffe nicht standhalten, da sie durch die Vorstellung bestimmter Zustände entstehen.

Man darf sich aber auch nicht verhehlen, dass die Natur des Gegenstandes, der zu weitgehenden Abstractionen zwingt, nicht frei sein kann von formalen Schwierigkeiten, denen die bestehende Erkenntnistheorie mit ihren unzureichenden Denkformen kaum gewachsen zu sein scheint. Nur so sind die einander widersprechenden Ansichten über Veränderlichkeit, bezw. Unveränderlichkeit der Art bei den Forschern um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erklärlich. In einem gewissen Sinne waren die Gegner des Transformismus im Recht, wenn sie an der Artbeständigkeit festhielten, denn viele Arten sind dem Erlöschen nahe, ohne dass sich eine Variation zeigen würde, welche einzelnen Individuen die Möglichkeit böte, sich in anderer Form als neue Art weiter zu erhalten. Andererseits ist es erwiesen, dass einzelne Typen, z. B. Taxodium distichum, sich mit sehr geringer Veränderung aus der Miocänzeit bis in die Gegenwart herüber gerettet haben. Dryas octopetala, Salix reticulata, Betula nana haben sich seit der Interglacialzeit gar nicht verändert. Mehrere Gattungen reichen gar bis in das cretaceische Weltalter zurück.

Das spricht nicht für die Veränderlichkeit der Art. Wir finden es daher begreiflich, wenn Forscher einer conservativen Richtung in früheren Zeiten auf die sonst bei Pflanzen vorkommenden Variationen kein großes Gewicht legten. Nach ihrer Ansicht bewegen sich die Abänderungen innerhalb der Artgrenzen und haben nur die Bedeutung von Modificationen. Forscher neuerer Richtung, soweit sie mit der Descendenztheorie sich befassen, sehen dagegen nur die Variation. Die Wahrheit liegt vielleicht in der Mitte. Es ist ja nicht unwahrscheinlich, dass ein älterer Typus aus Gründen, die uns nicht bekannt sind, nach längerem Stillstand zu variieren

beginnt, sich nach und nach in einen Schwarm von Varietäten auflöst, wie wir z. B. bei Knautia arvensis und Scabiosa lucida sehen können, und schließlich in den Tochterformen aufgeht, wenn die Nachkommenschaft anderer, nicht abänderungsfähiger Generationen erloschen ist. Die Variationsfähigkeit besteht, aber nicht für alle Typen und auch nicht für alle Individuen einer abänderungsfähigen Sippe, sondern nur für einige, bezw. viele. Dieser rätselhafter Factor, den wir Individualität nennen, vereitelt jeden Versuch einer Verallgemeinerung solcher Erkenntnisse. Die alten, dem Erlöschen nahe stehenden Arten sind stabil, andere — vielleicht nach langem Stillstand — in der Auflösung in neue Formen begriffen.

In formaler Beziehung ist, und zwar in aller denkbaren Allgemeinheit, die Art unveränderlich, — denn sie ist ein abstracter Begriff[1]); als solcher kann sie aus der Vorstellung verschwinden, nicht aber abgeändert werden. Veränderlich sind aber in zahlreichen Fällen die Individuen, die Träger des Arttypus. Dieser Dualismus, wie er zwischen den wirklich bestehenden Individuen (diese sind real) und der implicite inbegriffenen, aber auf Abstraction beruhenden Form besteht, ist darum eine nie versiegende Quelle von Missverständnissen, bezw. Irrtümern — und wird es bleiben.

Die ältere Anschauung ist im Recht, insofern als sie die alten fertigen Arten vor Augen hat, die neuere insofern als sie auf die werdenden reflectiert. Um ihr Recht in Zukunft zu wahren, müsste demnach die erstere vor den werdenden, die letztere vor den gewordenen Arten die Augen verschließen.

Jener Dualismus übt seit ihrem Bestehen auf die beschreibende Botanik nach allen Richtungen seinen hemmenden und störenden Einfluss aus, er lässt weder das Wesen der Formeigenschaften in ihrem wahren Lichte sehen, noch eine einheitliche Anschauungsweise aufkommen, weil es noch nicht gelungen ist, die beiden Grundbedingungen des Artbegriffs nach Gebühr auseinander zu halten, auch dort nicht, wo es die kritische Sonde der Forschers erheischt.

Wie erlöschen die Arten? Nichts scheint einfacher und natürlicher zu sein als das, wie man sich gewöhnlich das Verschwinden einer Pflanzenart vorstellt. Wir sehen doch tagtäglich unablässig jene Kräfte thätig, welche das Absterben der Pflanzenindividuen herbeiführen; dieselben Kräfte haben aber auch in den frühesten Zeiten gewirkt, ihnen fielen fort und fort neue Individuen zum Opfer. Sind nicht diese die Träger des Arttypus? Mit ihrem Verschwinden muss daher auch die Art selbst erlöschen.

So einfach erscheint die Sache in Wirklichkeit nicht, wenn wir uns genauer in der Pflanzenwelt umsehen, indem wir auch das Experiment zu

1) Linné concipierte den Artbegriff nur in concretem Sinne, von der Voraussetzung ausgehend, dass der Schöpfungsprocess der Formen im wesentlichen schon längst beendet ist.

Hilfe nehmen. Natürlich sind die Individuen die Träger des Arttypus, allein der Fall z. B. mit Chrysanthemum montanum lehrt, dass ein Verschwinden des Arttypus auch ohne Erlöschen der Individuen und deren Generationen möglich ist, mit dem Verschwinden des Arttypus muss aber die Art selbst ebenso sicher untergehen, als wenn die Träger desselben ausgestorben wären. Mithin giebt es 2 Hauptmöglichkeiten für den Untergang einer Art: 1. das Aussterben der Individuen, 2. das Erlöschen des Arttypus durch den Ersatz eines anderen, oder den Übergang des einen in den anderen im Verlaufe der successiven Generationen. Auch diese beiden Fälle werden nicht unvermittelt die einzigen sein, sie lassen wenigstens eine Combination zu: die wenige Erfahrung, die wir bisher mit jenen Pflanzen gemacht haben, deren Verhalten einer eingehenderen Beobachtung unterzogen worden ist, spricht durchaus in diesem Sinne. Nicht alle Individuen einer variablen Art variieren wirklich, manche, mitunter viele, nicht selten vielleicht die meisten variieren nicht, und ihre Descendenten auch nicht. Diese sterben, da sie sich als minder anpassungsfähig erweisen, allmählich ab, während die Nachkommen der abänderungsfähigen Individuen, die einen früher, die anderen später, eine andere »Form« annehmen.

Es ist immerhin sehr wahrscheinlich, dass eine monotypische Art, z. B. Potentilla fruticosa L., sich aus einer uralten polymorphen Sippe herleitet, die sich ursprünglich so verhalten hat, wie etwa jetzt die so ungemein formenreiche Knautia arvensis. Auch diese Art weist Individuen auf, die nicht variieren, aber trotzdem sehr fruchtbar und lebenskräftig sind, natürlich auf dem ihnen zusagenden Boden und in dem ihnen entsprechenden Klima. Ihre Generationen mögen sich durch unermessliche Zeiträume hindurch forterhalten, mittlerweile kann der genealogische Zusammenhang mit den Nachkommen der variablen Ascendenten aufhören. So stehen diese isolierten Nachkömmlinge nach langer, sehr langer Zeit da, durch eine Kluft von den übrigen getrennt, als eine monotypische Art, bis infolge des Alterns die Fruchtbarkeit und Anpassungsfähigkeit derart herabgemindert sind, dass ein Fortkommen nur mehr unter den günstigsten Umständen möglich ist. So ungefähr stelle ich mir die Geschichte einer künftigen monotypischen Knautia arvensis vor: sie dürfte alsdann das sein, was jetzt Potentilla fruticosa unter den Potentillen ist.

Muss jede gealterte monotypische Art durch den Marasmus ihrer Individuen erlöschen? Darüber lassen sich nur Vermutungen aussprechen; was thatsächich bekannt ist und einigermaßen mit dieser Frage zusammenhängt, reicht zu deren sicherer Beantwortung nicht aus. Doch sind gewisse Analogien nicht von der Hand zu weisen. Dass es streng geschiedene, wenigstens bei uns als monotypisch bekannte Arten giebt, die trotz ihrer außerordentlichen Anpassungsfähigkeit unter einem ganz fremden Klima keine Neigung zeigen zu variieren, ist allgemein bekannt: das sind die Ankömmlinge aus fremden Ländern, vor allen z. B. Erigeron cana-

densis, Solidago serotina, Rudbeckia laciniata, Erechthites hieracifolia, mehrere nordamerikanische Astern, besonders A. salignus und A. Novi Belgii. Manche dieser Arten waren schon zu Linné's Zeiten in Mitteleuropa eingebürgert, so z. B. Erigeron annuus (Stenactis) und E. canadensis, sie haben sich nach und nach ein sehr ausgedehntes Verbreitungsgebiet erobert, aber sie variieren bei uns nicht; sie haben in Nordamerika, woher sie stammen, ihre Nächstverwandten. Wer sie dort beobachtet, muss den Eindruck empfangen, dass sie daselbst auch ihre wirkliche Heimat haben, da sie schwach abgegrenzte Glieder eines fast unübersehbaren Formenschwarmes sind, was besonders für die Astern, Erigeron- und Solidago-Arten gilt. Ihre Ableitung von ähnlichen nordamerikanischen Formen muss selbst einem unbefangenen Beobachter beinahe als selbstverständlich erscheinen, um so mehr als man bei nachbarlichem Vorkommen nahe verwandter Arten auch dem Einfluss der Kreuzungen einen wesentlichen Anteil an dem Gestaltungsvorgange einzuräumen geneigt ist.

Immerhin erscheint die Beharrlichkeit dieser Arten befremdlich, wenn man beachtet, dass bei vielen anderen Pflanzen schon eine unbedeutende Änderung der Bodenverhältnisse in kurzer Zeit (in 1—10 Jahren) ganz enorme Variationen zur Folge hat. Und erst die Impatiens parviflora, die ich bei Graz schon 21 Jahre beobachtete! Sie stammt aus Sibirien und wurde bereits vor 40 Jahren auf der Nordseite des Schlossberges vorgefunden (ein Flüchtling aus dem botanischen Garten), seitdem hat sie sich derart vermehrt, dass sie trotz allen Versuchen, sie auszurotten, im Sommer den Boden zwischen den Bäumen völlig für sich in Anspruch nimmt. Sie äußert eine ganz ungewöhnliche Lebenskraft und Fruchtbarkeit, aber sie variiert nicht. Noch mehr erregt Galinsoga parviflora aus diesem Grunde gerechte Verwunderung, da sie seit mehr als 30 Jahren die Felder in der weiten Umgebung von Graz durch die massenhafte Wucherung verpestet. In Deutschland war sie schon vor 70 Jahren in mehreren Gegenden (Berlin, Hannover, Breslau, Erlangen, Dresden), als lästiges Unkraut bekannt. Auch sie variiert nicht, obschon sie aus Peru stammt und in Mitteleuropa ein gründlich verschiedenes Klima vorgefunden hat. Wird diese Beharrlichkeit oder Formbeständigkeit so lange dauern, bis der Marasmus eintritt? Niemand kann es bestimmt sagen. Allein ich halte es für wahrscheinlich, dass einzelne Individuen, bevor die Art dem Marasmus verfallen ist, Samen hervorbringen werden, aus denen eine abweichende Nachkommenschaft entstehen dürfte.

Sollten die Einflüsse eines so grundverschiedenen Klimas für immer wirkungslos bleiben? Mir scheint das fast unmöglich, dass aber Zeiträume von Jahrtausenden erforderlich sind, um im Inneren des Pflanzenorganismus jene Disposition zu erzeugen, welche sich nach außen dereinst als Abänderung bethätigen soll, finde ich natürlich, nachdem auch die periodischen oder jährlichen Gestaltungsvorgänge des Individuums eine Ruheperiode erfordern, ungefähr entsprechend der Dauer des annuellen Zeitabschnitts,

während die Lebensdauer der Art auf Jahrtausende und mehr angelegt ist. Wahrscheinlich ist einmal auch Chenopodium album als Fremdling in Mitteleuropa eingezogen, war vielleicht lange Zeit monotypisch, um erst nach Verlauf unzähliger Generationen in den Zustand der Variabilität überzugehen. Jetzt sehen wir diese Art in einen Schwarm von schwach abgegrenzten Formen aufgelöst.

Was bei dem Vorgange der Selection durch eine planmäßige Auswahl der zur Zucht bestimmten Individuen in einer Reihe von Generationen erzielt wird, nämlich eine durch Cumulation verstärkte Anlage zur Abänderung, geschieht, scheint mir, im Haushalte der Natur ebenso wirksam in unbemerkbarer Weise bei den spontan lebenden Organismen — innere Accumulation. Auch ein in den Garten übertragener Wildling variiert nicht gleich, Jahre und Jahrzehnte vergehen oft, bevor sich hier und da ein abweichendes Individuum zeigt. Hat aber die Variation begonnen, so kommt sie dann rasch in Fluss und findet kein Ende mehr, wenn die variationsfähigen Individuen zur weiteren Zucht verwendet werden. Freilich entstehen hier keine neuen Formen jener Sorte, wie wir sie unter den frei lebenden Pflanzen finden, es sind nur Rassen: sehr beachtenswert bleibt aber trotzdem der Umstand, dass der Abänderungsact einer inneren unsichtbaren Vorbereitung bedarf, die erst — als Reaction auf die Einwirkungen der Außenwelt — die Anlage hierzu schafft.

Arten, bezw. deren Individuen, welche schon ganz dem Marasmus verfallen sind, variieren nicht; es sind das sehr alte Typen, denen die Anpassungsfähigkeit fehlt. Ihre Vermehrung aus Samen ist spärlich und nur an wenigen besonders günstigen Standorten möglich. Nur durch die Gunst des Standortes bleibt eine solche Art noch lange Zeit erhalten. Dass man alternde Monotypen auf fruchtbarem Alluvialboden der Thalebenen (Wiesen, Auen, Culturland) vergeblich suchen wird, ist selbstverständlich, sie sind aus leicht begreiflichen Gründen auf den Urboden, dazu noch auf ein sehr beschränktes Areal angewiesen, aber sie bilden auf diesem, besonders im Gebirge, den interessantesten Teil der Flora — alte Endemismen. Die scheinbare Ähnlichkeit, die zwischen alten endemischen Monotypen und recenten hier und da local auftretenden Formen bisweilen besteht, wird, bei einiger Erfahrung, nicht leicht Täuschungen aufkommen lassen, es ist sogar möglich, innerhalb eines engen Formenkreises, selbst innerhalb einer Familie, bei gehöriger Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse und der geographischen Verbreitung der verwandten Typen eine relative Altersbestimmung durchzuführen, die als Grundlage für weitere ähnliche Untersuchungen dienen kann[1]).

Halten wir uns einen bestimmten Typus, den man eine Art nennt, vor

1) Vergl. A. Engler, Die Pflanzen-Formationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. Königl. bot. Garten zu Berlin 1901, S. 96.

Augen, so sind die der Beobachtung, z. T. auch dem Experimente zugänglichen Abweichungen von verschiedener Natur, sie zerfallen zunächst in zwei Abteilungen. Die erste umfasst nur echte Varietäten und erwiesene Modificationen, die zweite Abweichungen, die sich nicht auf eine Anpassung an die Außenwelt zurückführen lassen. In die erste Abteilung gehören metamorphische Varietätserscheinungen, welche teils durch die Veränderung der Bodenverhältnisse, teils durch klimatische Factoren ausgelöst werden; gehen sie aus Samen unmittelbar und plötzlich hervor, so sind es Mutationen, sind sie erwiesenermaßen rückgängig, werden wir sie Modificationen nennen. Der neue Formzustand wird dadurch erreicht, dass der Organismus im Laufe seiner individuellen Entwickelung sich eine Constitution und Gestaltung aneignet, welche der localen Beschaffenheit der Außenwelt auf das vollkommenste angepasst ist, — Adaptations-Variation. Wenn z. B. Festuca sulcata, in die Spalte eines dem Süden zugewendeten Dolomitfelsens versetzt, sich auf die Dauer erhält, so ist das nur dadurch möglich, dass sie abändert und genau jene Textur und Physiognomie annimmt wie die F. glauca, welche dort spontan vorkommt. Etwas Passenderes für einen solchen Standort ist nicht denkbar, als jene Steifheit der Blätter, jene so wunderbar vollkommene Ausbildung des mechanischen Systems der Bastbündel u. s. f., alles sehr charakteristische Eigentümlichkeiten der F. glauca. — Wenn man in den Tauern den gemeinen Wiesenklee, Trifolium pratense, vom Thal aufwärts bis zu einer Höhe von 2200 m hinauf verfolgt, so wird man gewahr, dass diese Art sich zusehends bei weiterem Emporsteigen verändert. Wer nur die extremen Formen der Krummholzregion und der Thalebene kennt und nicht weiß, was dazwischen ist, wird schwerlich an der Artberechtigung der alpinen Form zweifeln, denn die Pflanze erscheint oben mit niederliegendem, nur an der Spitze emporstrebendem Stengel, der samt den dicht-weichhaarigen Blättern und zottig behaarten Kelchen eine graue Färbung zur Schau trägt, während die Blüten durch ihre rötlich-weiße Farbe auffallen. Unterliegt es keinem Zweifel, dass hier eine Anpassungsvariation vor sich geht, so lässt sich über die Richtung, in welcher sie stattfindet, höchstens eine Vermutung aussprechen; Gewissheit könnte man nur durch den Anbau der alpinen Form im Thale und der Thalform in der alpinen Region erlangen. — Würde man Trifolium pratense aus Samen der wärmeren Thäler Steiermarks in gleicher Höhe in Norwegen, etwa an der Nordspitze Skandinaviens anbauen, so ist so viel wie gewiss, dass der Typus eine Abänderung erfahren und die Pflanze früher oder später eine Form geben würde, welche dem dortigen Klima angepasst wäre, da man aus dem Verhalten derselben in den Alpen die Überzeugung schöpfen kann, dass T. pratense einer sehr weit gehenden Anpassung an klimatische Verhältnisse fähig ist. Hier zieht die Metamorphose (vielleicht eine Reihenfolge von Mutationen) das ganze vegetative Organsystem der Pflanze in den Kreis ihrer Bethätigung.

Dagegen können die Variationserscheinungen der zweiten Abteilung nicht mehr aus dem Gesichtspunkte der Anpassung in Betracht gezogen werden, sie zerfallen wieder in zwei Gruppen: in die eine gehören Abweichungen, welche man nicht als monströse Anomalien bezeichnen kann, in die andere gehört die eigentliche Rassenbildung. Einzelfälle der ersteren Gruppe sind: 1. der Albinismus der Blüte (und Frucht, z. B. bei Vaccinium Myrtillus), der bisweilen mit Lutescenz der Blätter und Kelche (z. B. bei Gentiana obtusifolia, Campanula caespitosa) gepaart ist. 2. Das plötzliche Auftreten eines Merkmals, wie z. B. Verlängerung des Carpophors bei Silene Saxifraga, oder das unvermittelte Erscheinen eines Pflanzenindividuums mit geschlitzten Blättern neben anderen von der Normalform aus derselben Saat, wobei die übrigen Charaktere unverändert geblieben sind, u. dergl. Es handelt sich hier überhaupt um das unvermutete Auftreten eines einzelnen neuen und positiven Merkmals, das zu der Ökonomie des individuellen Organismus in keiner sichtbaren Beziehung steht. — 3. Das Verschwinden eines Organs, z. B. der Deckblätter, die Überzahl, bezw. Minderzahl bei den Kelchblättern, Petalen, Staubgefäßen u. s. f. Anomalien kann man dergleichen Vorkommnisse schon nennen, es sind aber keine monströse Missbildungen, wie sie bei echten Rassen in der Mehrzahl der Fälle beobachtet werden.

Von den aus pathogenen Ursachen hervorgehenden Variationen, wie auch von jenen Anpassungen, welche auf der Wechselbeziehung zwischen Blumen und Insecten beruhen, wollen wir hier absehen.

Ein beachtenswertes Bild innerer Disharmonie bietet, genauer besehen das was man eine in Auflösung begriffene Art nennen kann. Kein Wunder, wenn eine solche dem Wesen nach keine wirkliche Einheit mehr bildet, sie geht nämlich nach zwei Richtungen dem Zerfall entgegen: nach der einen Richtung durch den Wechsel der typischen Charaktere, nach der anderen durch das Absterben der Individuen. Beispiele sind: K. arvensis, Chrysanthemum montanum, bezw. C. heterophyllum, Ajuga genevensis, Viola odorata[1]. Ihre Individuen besitzen zwar im allgemeinen eine enorme Lebenskraft, einen hohen Grad von Anpassungsfähigkeit und vermehren sich leicht teils durch Samen, teils durch verschiedenerlei Sprossungen, aber in entwickelungsgeschichticher Beziehung enthält eine in Auflösung begriffene Art den Ausgangspunkt für zwei ganz entgegengesetzte Reihen, eine aufsteigende und eine abwärts gehende.

Die aufsteigende Reihe wird von den Generationen der variationsfähigen Individuen gebildet, diese tragen somit von alleranfang an die Keime

1) Die Zahl solcher Arten wird sich voraussichtlich mit der Zeit als eine große herausstellen, wahrscheinlich gehören Arten wie Capsella Bursa pastoris, Erophila verna auch hierher.

neuer Arten in sich, durch ihre Tendenz zur Abänderung nach bestimmten Richtungen. Die niedersteigende Reihe umfasst die Generationen der nicht abändernden Individuen, sie ist zwar durch einen constanten Typus aller ihrer Glieder ausgezeichnet, aber sie endet schließlich damit, dass die Generationen allmählich dem Marasmus verfallen, nachdem ihre Fruchtbarkeit ebenso wie ihre Anpassungsfähigkeit bis zu einem Minimum abgenommen hat. Vor dem gänzlichen Aussterben fristet die Art eine kümmerliche Existenz, auch diese nur mehr an den günstigsten Standorten; ihr Verbreitungsbezirk, ehemals umfangreich und zusammenhängend, ist nun vielfach unterbrochen, sie erscheint sehr zerstreut, bisweilen unversehens in weit entlegenen Districten. Bis es so weit kommt, hat der genealogische Zusammenhang mit den Gliedern der ehemaligen Art, welche variationsfähige Ableger gebildet hatte, längst aufgehört.

Eine Art, die sich auf diesem abwärts gerichteten Wege befindet, ist z. B. K. longifolia W. K. Ihre Individuen variieren jetzt nicht mehr. Vor Zeiten, denke ich mir, hatte auch sie variable und nicht variable Individuen, die ersteren führten zur Entstehung neuer Formen, nämlich jener mit fiederspaltigen Blättern, deren Inbegriff K. arvensis genannt wird. Auch die jetzt in ihrem Verbreitungsgebiete ungemein lebenskräftige K. pannonica wird, wie ich mir vorstelle, einst mit den nicht abänderungsfähigen Individuen einen selbständigen und constanten Typus bilden; sie wird einmal das werden, was K. longifolia schon lange ist, während die variablen Glieder mit ihren divergierenden Generationen neue Typen begründen werden.

Die typische K. arvensis ist nur auf Culturland, das typische C. montanum, bezw. heterophyllum nur auf gebirgigem Kalk-Urboden, die typische Ajuga genevensis nur an sonnig-trockenen offenen Standorten, die typische V. odorata nur auf Ruderalboden existenzfähig, auf einem anderen Boden gehen die nicht abänderungsfähigen Individuen zu Grunde, die variablen aber erleiden eine Metamorphose, bezw. eine Mutation, wenn die Umprägung eine plötzliche und unvermittelte ist. Da liegt ein sehr dankbares Feld für künftige Untersuchungen vor.

Indem sich somit der Artbegriff nicht nur als eine geläufige, nicht mehr zu umgehende Denkform darstellt, sondern auch thatsächlich durch die Entwickelungsgeschichte der Formen als wohlbegründet erwiesen hat, so ist es Aufgabe weiterer Forschungen genauer festzustellen, in welchen speciellen Fällen er mit Recht Anwendung findet. Der Gang der Untersuchung dürfte, glaube ich, von nun an bedeutend erleichtert sein, wenn man sich gewöhnt haben wird, die Existenz 1. in Auflösung begriffener, 2. aufstrebender oder werdender, 3. stabiler oder constanter, 4. dem Marasmus verfallener, daher allmählich erlöschender Arten vor Augen zu haben.

Solange die rein formale Auffassung der Species in der Phytographie

ihre bisherige Stellung behauptet, müssen wir auch der Scheinarten gedenken, nicht als ob es unsere Aufgabe wäre, sie einzuführen oder die Berechtigung ihres weiteren Bestandes zu begründen. Es genüge die Bemerkung, dass sie existieren, freilich nicht in der Natur, wohl aber in der Idee, da man bisher nicht im stande war, etwas Besseres an deren Stelle zu setzen.

Die Scheinarten halte ich nicht für gleichbedeutend mit gewöhnlichen Cumulativspecies, die darin bestehen, dass sich um einen als Hauptform angenommenen Typus mehrere untergeordnete gruppieren, ohne Rücksicht auf das phylogenetische Verhältnis; auch nicht für gleichbedeutend mit dem Inbegriff mehrerer als gleichwertig aufgefasster Formen, denen man einen gemeinsamen Art-Namen giebt, sie unterscheiden sich auch von den disharmonischen oder in Auflösung begriffenen Arten: es sind vielmehr Complexe solcher Formen, die auf einen verschiedenen Ursprung hinweisen (freilich ohne dass dieser bisher wirklich erwiesen wäre) und nur in einzelnen morphologischen Eigenschaften eine gewisse Gemeinsamkeit verraten, wahrscheinlich infolge gleichsinniger oder convergierender Variation unter gleichen örtlichen Verhältnissen.

Rückt z. B. Campanula pusilla weit gegen die unteren Regionen vor, so nimmt, wie mir scheint, dieselbe mit der Zeit einen Habitus an, der mehr mit dem einer C. rotundifolia als mit dem ursprünglichen übereinstimmt. Aber auch C. carnica wird im Thal anders, sie wird einer C. rotundifolia ähnlicher, und besonders C. Scheuchzeri erinnert an diese letztere um so mehr, je tiefer der Standort gelegen ist. Dreierlei Abkömmlinge begegnen sich im Thal, und sei es infolge einer gegenseitigen sexuellen Beeinflussung (Hybridisation), sei es infolge übereinstimmender klimatischer und sonstiger örtlicher Factoren, es findet eine gegenseitige Annäherung der morphologischen Charaktere statt, die, wenn auch hauptsächlich im Habitus begründet, einem Phytographen der älteren Schule dennoch augenfällig genug erscheint, um den Begriff einer C. rotundifolia zu fassen. Thatsache ist, dass überall etwas anderes unter C. rotundifolia verstanden wird. Was weder eine C. pusilla, noch eine C. Scheuchzeri, noch eine C. carnica ist, aber etwas von allen drei in sich vereinigt und in der Thalregion vorkommt, gilt, wenn der Stengel rispig-ästig oder wenigstens mehrblütig ist, in der Regel als C. rotundifolia. — Als eine Scheinart dürfte sich, bei genauerer Untersuchung, auch C. Leucanthemum erweisen.

Mit diesen Andeutungen sollen die Scheinarten nicht abgethan sein. Ich wollte damit nur ein Thema berühren, welches einer eingehenderen Behandlung nicht nur bedarf, sondern auch erhebliche Resultate für die Zukunft verspricht, wofern man sich bei der Untersuchung nicht mit dem Bearbeiten des Herbarmaterials allein begnügt.

Eine relative Altersbestimmung lässt sich natürlich nur bei jenen Typen mit einigem Erfolg vornehmen, welche sorgsam monographisch untersucht, auch noch einer gründlichen Beachtung mit Zuhilfenahme des Experimentes im Freien unterzogen worden sind. Um eine Idee der möglichen, bezw. wahrscheinlichen Altersverhältnisse zu gewinnen, genügen schon einige auf wirklichen Thatsachen beruhende Anhaltspunkte; von hier aus lässt sich der Grad der Wahrscheinlichkeit, mit der man sich der Wirklichkeit nähert, vorläufig soweit beurteilen, dass eine weitere sichere Orientierung möglich ist.

Wo es an positiven, durch Experimente gewonnenen Erkenntnissen fehlt, muss man mit Möglichkeiten rechnen; diese müssen aber ins Auge gefasst werden, damit die vorzunehmenden Versuche nicht in ein plan- und zielloses Herumtasten ausarten. Die einfache Beobachtung der Pflanzenwelt an den natürlichen Standorten legt uns die Wahrscheinlichkeit (in einzelnen Fällen ist es Gewissheit) nahe, dass die »Formen« oder Typen der Pflanzen der Zeitfolge nach, wenn es sich um ihre Phylogenie handelt, teils in dem Verhältnis der Mutterform zur Tochterform, und umgekehrt, zu einander stehen, teils Parallelformen sind. Letztere gehen gleichzeitig, gleichsam neben einander, von einer älteren Form aus, Tochterformen sind aber, wie bereits angedeutet worden ist, diejenigen, welche sich von einem älteren Typus durch Succession ableiten. C. montanum und C. heterophyllum z. B. scheinen Parallelformen zu sein und noch gegenwärtig unter gewissen Umständen aus dem C. cornopifolium hervorzugehen. Meine nächsten experimentalen Untersuchungen sollen diese Vermutung bestätigen oder widerlegen.

Graz im Mai 1901.

Personalnachrichten.

Es starben:

Prof. Dr. **Antonio Piccone** in Genua im Alter von 57 Jahren.

M. A. Chatin, membre de l'Institut und Professeur honoraire an der École superieure de Pharmacie in Paris, am 13. Januar 1901 im Alter von 87 Jahren.

Es sind ernannt worden:

Dr. **R. Meissner**, bisher in Geisenheim, zum Vorstande der Württembergischen Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg, an Stelle von Prof. Dr. Behrens.

Dr. **Alois Jenčić** zum Assistenten am pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien.

Dr. **E. Jacky**, bisher Assistent an der botanischen Abteilung der Versuchsstation Proskau, zum Assistenten an der agriculturchemischen Anstalt Liebefeld-Bern.

Dr. **A. Béguinot** zum zweiten Assistenten am botanischen Garten in Padua.

Dr. **Lujo Adamović** zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Belgrad.

Jared G. Smith zum Organisator der Territorial Experiment Station auf den Hawai-Inseln.

A. S. Hitchcock zum Assistent-Agrostologist an dem Department of Agriculture in Washington.

Dr. **G. T. Moore** zum Algologist an dem Department of Agriculture in Washington.

Samuel M. Coulter zum Instructor an der Shaw School of Botany an der Universität Washington.

S. M. Bain zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität von Tennessee.

H. F. Roberts zum Professor der Botanik an dem Kansas Agricultural College in Manhattan.

Es haben sich habilitiert:

Dr. **Georg Bitter** an der Akademie zu Münster in Westf.

Dr. **Hans Winkler** an der Universität zu Tübingen.

Dr. **St. Petkoff** an der Hochschule in Sofia.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 70.

Band XXXI. Ausgegeben am 29. August 1902. Heft 4/5.

A System of Nomenclature for Phytogeography*).

By

Frederic E. Clements,

University of Nebraska, Lincoln.

The extremely rapid development of phytogeography during the last decade has brought forth a host of new conceptions and new terms in this branch of botany. As is always the case in the unfolding of a new line of investigation and thought, first ideas are very general, if not crude, and the pioneers in such work approach it from different points of view. The result has necessarily been a great surplus of terms as well as much confusion and uncertainty in their application and meaning. Further than this, the use of the vernacular, especially in the elaboration of vegetative coverings entirely unknown to foreign botanists, has rendered unavoidable a confusing shifting of terms in the process of translation and interpretation. No botanist has attempted as yet to cover the whole field, and in consequence the contributions made, as they have been, by many workers, show an almost complete lack of comparison and coordination. In this respect, phytogeography stands today just where taxonomy did before Linnaeus picked up the chance binomials of Bauhin and the herbalists to make out of them an exact system. While the working out of a system of nomenclature for phytogeography comparable to the binomial system seems impossible at the present time, yet much can be done in the way

---

*) **Anmerkung der Redaction:** Die Ausführungen des Herrn Verf. habe ich unverkürzt zum Abdruck gebracht, muss aber von vorn herein erklären,

1) dass ich entschieden nicht billigen kann die Einführung der Priorität in die pflanzengeographische Nomenclatur,
2) dass ich als Aufgabe einer Commission nur die betrachte, eine möglichst vollständige Synonymie der bestehenden Formationsbezeichnungen zu stande zu bringen,
3) dass es sich nicht empfiehlt, die volkstümlichen Bezeichnungen von Pflanzenformationen aus der pflanzengeographischen Litteratur zu verbannen,
4) dass durch allzuweit getriebenen Schematismus ebenso viele tüchtige Botaniker von der Pflanzengeographie wie von der Systematik abgeschreckt werden würden.

A. Engler.

of reducing the existing confusion and in coordinating the different portions of the subject. WARBURG and FLAHAULT have been the first to point out the need of system in phytogeographical nomenclature and to propose a remedy in part. FLAHAULT, in correspondence in 1899, had already seen the necessity for reform and was seeking the cooperation of other botanists. WARBURG, before the International Geographical Congress at Berlin in September 1899, pointed out in a vigorous article[1]) the many inconsistencies of phytogeographers, and laid the foundation of a real system by maintaining that Greek must be the basis, and that a definite and consistent principle must be employed in the nomenclature of formations. WARBURG's leading argument is for »understandability« for the sake of the layman, but it applies with almost equal force to the case of the specialist. He considers the present time especially favorable for the elaboration of a thorough system for the following reasons.

1. The nomenclature of formations is in a state of chaos.
2. There are as yet no antagonistic schools which would render an agreement more difficult.
3. The nomenclature of formations is constantly undergoing changes at the hands of phytogeographers, while the principles have nowhere been so firmly fixed as to make a common system difficult.
4. Topographical phytogeography has progressed so far as to comprise the entire extent of conceivable names, so that few principal formations will be added in the future, the increase being confined essentially to local types.
5. Biological phytogeography is now so well developed that one cannot go astray in the choice of principles and of names.

In accordance with WARBURG's proposals, a commission, of which the phytogeographers, DRUDE, ENGLER, GRÄBNER and HÖCK are members, was appointed to work out a simple system for the nomenclature of plant formations, and to report to the next International Geographical Congress.

WARBURG has concerned himself entirely with suggestions for the nomenclature of formations. FLAHAULT[2]), in his Projet de Nomenclature Phytogéographique, read before the International Botanical Congress at Paris in 1900, has scarcely touched this phase of the question, but has confined himself to the nomenclature of geographical and vegetational divisions. With respect to a few essential features, FLAHAULT's work, painstaking in the matter of priority and careful in execution, falls short of an international system. The terms are in the vernacular and many of

1) WARBURG, O., Einführung einer gleichmäßigen Nomenclatur in der Pflanzengeographie. Engl. Bot. Jahrb. XXIX. 3/4. Heft, Beibl. 66, p. 23, 1900. Read before the Botanical Society of America at the Denver Meeting, 1901.

2) FLAHAULT, CH., Projet de Nomenclature Phytogéographique, 1900. English Translation in Bull. Torr. Bot. Club. XXVIII. p. 391, 1901.

them are long, such as groupe de régions, type de végétation, série écologique de groupes d'association, groupe d'association. Flahault would retain a long list of indigenous names of formations, tundra, taigamyrar, watten, llanos, carroscos, campos, pinhals, garigues, for the reason that they have no equivalents in French (or in any other language), forgetting evidently that these names merely designate particular types of principal formations found elsewhere. He has been consistent in the application of priority, though it seems that the reasons for making this rule retroactive hardly obtain in phytogeography as they did in taxonomy. The term formation, however, is supplanted by groupe d'association on the one hand and by association on the other, though the strict application of priority would necessitate its retention. Flahault's report was referred to a commission on nomenclature, which was given complete latitude in the matter, with instructions to report to the Vienna Botanical Congress in 1905.

In a later paper[1]), Flahault has made use of his terms for geographical divisions in sketching the vegetation of France, but he does not take up the vexed question of formational nomenclature. No fault can be found with the terms employed, région, domaine, district, sous-district, station, which are as good as any others, were they not in the vernacular.

In proposing the following system of nomenclature for phytogeography, two principles have served as a basis. The first is that the division of the vegetation into formations must be founded upon the concept of habitats (environments), since each habitat and its corresponding formation are merely the physical and biological expressions of the same forces. Such a method is not only consistent, but it is logical and natural as well. What is only an apparent inconsistency arises from the fact that language has sometimes chosen to name the biological fact, as in the word forest, and sometimes the physical fact, as in cliff or beach, while in some words, such as meadow, both facts are represented. The second principle is that a name is of value only when its application is clear, and its interpretation definite. For this reason, Greek and Latin can alone be made use of in a scientific system. Just as taxonomy, from the time and conditions in which it developed, found its natural expression in Greek and Latin, so phytogeography must turn to these universal languages. Greek is to be preferred because of the perfection to which the composition of words has been carried in it, but Latin has many terms which are already in use, and many others which may well be used. For these reasons, it seems best that both languages should be employed, Greek when a new word is to be coined, Latin when a short simple term is desired. These principles, with others arising out of them, are embodied in the following rules of nomenclature, which are suggested as the basis for a system.

---

1) Flahault, Ch., La Flore et La Végétation de la France, 1901.

Rules for Phytogeographical Nomenclature.

Priority.

I. Priority of term and of application is to be regarded as the fundamental principle of phytogeographical nomenclature.

Author.

II. A term to be valid must be proposed by a botanist.

Beginning.

III. The beginning of phytogeographical nomenclature shall date from the adoption of this code.

Publication.

IV. Terms are valid only when published together with a definition or application. Publication, or republication with definition or application, must be made in Engler's Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie.

Source of Terms.

V. Terms are to be formed or taken from classical Greek or Latin. The former is to be preferred when words are to be compounded, the latter when simple terms are desired.

Proper Construction[1]).

VI. All hybrids and all terms which violate the principles of word-formation in Greek and Latin are invalid. Terms which exceed seven syllables, or are improperly spelled or transliterated are likewise invalid. This rule is retroactive to the extent that words improperly formed, spelled or transliterated shall be made to conform to classical usage.

Vernacular Terms.

VII. All vernacular terms are invalid, except as common or appositive terms in the language in which they are used.

Similar Terms.

VIII. Similar terms are valid only when they show a difference in stem, prefix, or suffix: mere differences of inflection or spelling are insufficient.

Stability of Terms.

IX. In the analysis of a process, structure, phenomenon, formation, factor, group or division, the original term is to be retained for the first, major, or general portion.

---

1) Miller, Walter, Scientific Names of Latin and Greek Derivation. Pro. Cal. Acad. Sci. III. 1, p. 115, 1897.

Formational Names.

X. The names of formations shall be based upon the principle of habitats. They shall be formed from Greek and shall terminate uniformly in -εῖον, -ium. Types are to be indicated by the use of the generic names of the facies or principal species followed by the name of the formation. Patches are to be named by the addition of the suffix -etum to the generic name of the characteristic or controlling species.

Committee on Nomenclature.

XI. An international committee of ten phytogeographers shall constitute a standing committee on phytogeographical nomenclature. It shall be the duty of this committee to pass annually upon the validity of proposed terms, names, formations etc., under the provisions of this code. The decisions of the committee shall be final. An annual report of the findings of the committee shall be published in Engler's Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie.

I. Names of Formations (Habitats).

(Formed by adding the suffix -εῖον, -ium, pl. -εῖα, -ia, place, to denominative stems.)

Hydrophytia (ὕδωρ, water, φυτόν, plant, -εῖον, -εῖα, place), Water plant formations.

1. ocean (oceanus) — ὠκεανός, ὁ, ocean: ὠκεανεῖον, τό, oceanium, a particular ocean formation; ὠκεανεῖα, τά, oceania, a group or series of ocean formations, i. e., a principal formation: hence, oceanophyta, ocean plants; oceanophilus, ocean-loving, -dwelling[1]).
2. sea (mare) — θάλασσα, ἡ, sea: θαλασσεῖον, τό, thalassium, a particular sea formation; thalassia, a group of sea formations: thalassophyta, sea plants: thalassophilus, sea-loving.
   - surface (pelagus) — πέλαγος, εος, τό: πελαγεῖον, τό, pelagium, a surface sea formation; pelagia, a group of such formations: pelagophyta, surface sea plants; pelagophilus, living at the surface of the sea.
   - deep sea (pontus) — πόντος, ὁ: ποντεῖον, τό, pontium, a deep sea formation; pontia, a group of deep sea formations: pontophyta, deep sea plants; pontophilus, dwelling in the deep sea.
   - Cfr. ἅλς, ἁλός, ἡ, the sea (as salt).

1) The forms, oceaniophyta, oceaniophilus (oceanio-) are preferable, but the shorter term is used for the sake of brevity. Another series of adjectives in -phyticus, as oceanophyticus etc., may also be formed.

3. lake (lacus) — λίμνη, ἡ, a large pool of standing water, lake, mere: λιμνεῖον, τό, limnium, a lake formation; limnia, a group of lake formations: limnophyta, lake plants; limnophilus, lake-loving.
4. pond, pool (piscina) — τῖφος, εος, τό, pool: τιφεῖον, τό, tiphium, a pond formation; tiphia, a group of pond formations: tiphophyta, pond plants; tiphophilus, pond-loving.
5. stagnant water (stagnum) — στάσις, εως, ἡ, a standing, stopping: στασεῖον, τό, stasium, a stagnant water formation; stasia, a group of such formations: stasophyta, stagnant water plants; stasophilus, dwelling in stagnant water.
6. salt marsh (palus salsa) — λιμνῶδες, τό, marshy ground: λιμνωδεῖον, τό, limnodium, a marsh formation; limnodia, a group of marsh formations: limnodophyta, marsh plants; limnodophilus, marsh-loving.
7. fresh marsh (palus) — ἕλος, εος, τό, low ground by rivers, marsh: ἑλεῖον, τό, helium, a marsh formation; helia, a group of marsh formations: helophyta, marsh plants; helophilus, marsh-loving.
8. wet meadow (pratum irriguum) — τέλμα, ατος, τό, low land subject to inundation, water meads: τελματεῖον, τό, telmatium, a wet meadow formation; telmatia, a group of wet meadow formations: telmatophyta, wet meadow plants; telmatophilus, dwelling in wet meadows.

   Cfr. εἰαμενή, ἡ, riverside pasture, meadow.
9. river (flumen) — ποταμός, ὁ, river: ποταμεῖον, τό, potamium, a river formation; potamia, a series of river formations: potamophyta, river plants; potamophilus, river-loving.
10. creek (amnis) — ῥόος, ὁ, a flowing stream: ῥοεῖον, τό, rhoium, a creek formation; rhoia, a series of creek formations: rhoophyta, creek plants; rhoophilus, creek-dwelling.
11. brook (rivus) — νᾶμα, ατος, τό, anything flowing, running water: ναματεῖον, τό, namatium, a brook formation; namatia, a series of brook formations: namatophyta, brook plants; namatophilus, brook-loving.

   Cfr. λιβάς, άδος, ἡ, a spring, fount or stream.
12. torrent (torrens) — ῥύαξ, ακος, ὁ, a stream that bursts forth, a mountain torrent: ῥυακεῖον, τό, rhyacium, a torrent formation; rhyacia, a series of torrent formations: rhyacophyta, torrent plants; rhyacophilus, torrent-loving.
13. spring (fons) — κρήνη, ἡ, well, spring, source, fountainhead: κρηνεῖον, τό, crenium, a spring formation: crenia, a series of spring formations: crenophyta, spring plants; crenophilus, spring-loving.

   Cfr. κρουνός, ὁ, a spring, well-head; πηγή, ἡ, a spring, well.

14. warm spring (thermae) — θέρμη, ἡ, heat, pl. hot springs; θερμεῖον, τό, thermium, a warm spring formation; thermia, a series of such formations: thermophyta, warm spring plants; thermophilus, dwelling in warm springs.

15. ditch (fossa) — τάφρος, ἡ, a ditch, trench: ταφρεῖον, τό, taphrium, a ditch formation; taphria, a series of ditch formations: taphrophyta, ditch plants; taphrophilus, ditch-dwelling.
   Cfr. ὄρυγμα, ατος, τό, a place dug out, pit, ditch; κάπετος, ἡ, ditch, trench.

16. sewer (cloaca) — λαύρα, ἡ, an alley, lane, narrow passage, sewer, drain: λαυρεῖον, τό, laurium, a sewer formation; lauria, a series of sewer formations: laurophyta, sewer plants; laurophilus, sewer-dwelling.
   Cfr. ἀμάρα, ἡ, trench, conduit, water-course; ὀχετός, ὁ, conduit, ditch, canal, aqueduct, drain.

17. swamp forest (silva paludosa) — ἕλος, τό, marsh, ὕλη, ἡ, forest: ἑλουλεῖον, τό, helohylium, a swamp forest formation; helohylia, a series of such formations: helohylophyta, wet forest plants; helohylophilus, dwelling in wet forests.

18. swamp open woodland (nemus paludosum) — ἕλος, τό, marsh, ὀργάς, άδος, ἡ, land partially wooded: ἑλοργαδεῖον, τό, helorgadium, a swampy open woodland formation; helorgadia, a series of such formations: helorgadophyta, plants of swampy open woodland; helorgadophilus, dwelling in swampy woodlands.

19. meadow thicket (virgulta paludosa) — ἕλος, τό, marsh, λόχμη, ἡ, thicket, coppice: ἑλολοχμεῖον, τό, helolochmium, a meadow thicket formation; helolochmia, a series of meadow thicket formations: helolochmophyta, meadow thicket plants; helolochmophilus, dwelling in meadow thickets.

20. bank (ripa) — ὄχθη, ἡ, any rising ground, bank, dike: ὀχθεῖον, τό, ochthium, a bank formation; ochthia, a series of bank formations: ochthophyta, bank plants; ochthophilus, bank-loving.
   rock bank (ripa saxosa) — πέτρα, ἡ, rock, ὄχθη, ἡ, bank: πετροχθεῖον, τό, petrochthium, a rock bank formation; petrochthia: petrochthophyta; petrochthophilus.
   sand bank (ripa arenosa) — ἄμμος, ἡ, sand, ὄχθη, ἡ, bank: ἀμμοχθεῖον, τό, ammochthium, a sand bank formation; ammochthia: ammochthophyta; ammochthophilus.
   mud bank (ripa limosa) — πηλός, ὁ, mud, ὄχθη, ἡ, bank: πηλοχθεῖον, τό, pelochthium, a mud bank formation; pelochthia: pelochthophyta; pelochthophilus.
   Cfr. χῶμα, ατος, τό, earth thrown up, bank, mound, dam.

21. rocky seashore (promunturium) — ἀκτή, ἡ, rocky coast against which the waves break: ἀκτεῖον, τό, actium, a rocky seashore for-

mation; actia, a series of such formations: actophyta, rocky seashore plants; actophilus, dwelling on the rocky seashore.

22. sandy seashore (litus) — αἰγιαλός, ὁ, that over which the sea rushes, seashore, beach, strand: αἰγιαλεῖον, τό, aigialium, a beach formation; aigialia, a series of beach formations: aigialophyta, beach plants; aigialophilus, beach-loving.

    Cfr. κυματογή, ἡ, a place where the waves break, beach, strand.

23. sandbar (agger arenae) — χέραδος, τό, silt, mud, sand and gravel brought down by torrents and rivers: χεραδεῖον, τό, cheradium, a sandbar formation; cheradia, a series of sandbar formations: cheradophyta, sandbar plants; cheradophilus, dwelling on sandbars.

24. tank (piscina lignea) — φρέαρ, φρέατος, φρητός, τό, an artificial well, water tank, reservoir: φρητεῖον, τό, phretium, a tank formation; phretia, a series of tank formations; phretophyta, tank plants; phretophilus, dwelling in tanks.

25. sap, tissue (succus) — ὀπός, ὁ, juice, especially of trees, or other plants: ὀπεῖον, τό, opium, a parasitic formation; opia, a series of such formations: opophyta, sap plants, parasites; opophilus, sap-loving.

    Cfr. ἱστός, ὁ, web: ἱστεῖον, τό, histium; histia: histophilus; histophyta.

26. dead matter (corpus putre) — σαπρός, ά, όν, rotten, putrid, decaying (of wood, etc.): σαπρεῖον, τό, saprium, a saprophytic formation; sapria, a series of such formations: saprophyta, dead matter plants; saprophilus, dwelling on dead matter.

    Cfr. σαθρός, putrid.

Mesophytia (μέσος, middle, φυτόν, plant, -εῖον, place), middle plant formations.

1. forest (silva) — ὕλη, ἡ, wood, a wood, forest, woodland including underbrush, thickets; ὑλεῖον, τό, hylium, a forest formation; hylia, a series of forest formations; hylophyta, forest plants; hylophilus, forest-loving.

    broad-leaved evergreen forest (silva sempervirens) — ἀείφυλλος, ον, evergreen: ἀειφυλλεῖον, τό, aiphyllium, a broad leaved evergreen forest formation; aiphyllia, a series of such formations: aiphyllophyta, broad-leaved evergreen forest plants; aiphyllophilus, dwelling in evergreen forests.

    coniferous forest (silva conifera) — κωνοφόρος, ον, cone-bearing: κωνοφορεῖον, τό, conophorium, a coniferous forest formation; conophoria, a series of coniferous forests: conophorophyta, coniferous forest plants; conophorophilus, dwelling in coniferous forests.

deciduous forest (silva decidua) — πτηνόφυλλος, ον, with deciduous leaves: πτηνοφυλλεῖον, τό, ptenophyllium, a deciduous forest formation; ptenophyllia, a series of deciduous forests: ptenophyllophyta, deciduous forest plants; ptenophyllophilus, dwelling in deciduous forests.

2. grove, park (lucus) — ἄλσος, εος, τό, a place grown with trees and grass, a grove: ἀλσεῖον, τό, alsium, a grove formation: alsia, a series of grove formations: alsophyta, grove plants; alsophilus, grove-loving.

Cfr. τέμενος, εος, τό, a piece of land marked off, grove, park.

3. orchard (pomarium) — δένδρον, δένδρα, τά, fruit trees: δενδρεῖον, τό, dendrium, an orchard formation; dendria, a series of orchard formations: dendrophyta, orchard plants; dendrophilus, orchard-loving.

4. cañon (vallis cava) — ἄγκος, εος, τό, a bend or hollow, hence a mountain glen, dell: ἀγκεῖον, τό, ancium, a cañon forest formation; ancia, a series of such formations: ancophyta, cañon plants; ancophilus, cañon-lowing.

Cfr. βῆσσα, ἡ, wooded glen, mountain glen.

5. open woodland (nemus) — ὀργάς, άδος, ἡ, meadow land partially wooded: ὀργαδεῖον, τό, orgadium, an open woodland formation; orgadia, a series of open woodland formations: orgadophyta, open woodland plants; orgadophilus, dwelling in open woodland.

Cfr. νέμος, εος, τό, a wooded pasture, grove.

6. thicket (virgulta) — λόχμη, ἡ, thicket, coppice, a place for lying in wait: λοχμεῖον, τό, lochmium, a thicket formation; lochmia, a series of thicket formations: lochmophyta, thicket plants; lochmophilus, thicket-loving.

Cfr. ξύλοχος, ἡ, thicket, copse; ὕλημα, ατος, τό, anything of woody kind, shrubs, or bushes; δρυμός, ὁ, an oak coppice, coppice.

evergreen thicket (virgulta sempervirentia) — ἀειθαλής, ές, evergreen: ἀειθαλεῖον, τό, aithalium, an evergreen thicket formation: aithalia, a series of such formations: aithalophyta, evergreen thicket plants; aithalophilus, dwelling in evergreen thickets.

deciduous thicket (virgulta decidua) — πτηνοθαλής, ές, deciduous: πτηνοθαλεῖον, τό, ptenothalium, a deciduous thicket formation; ptenothalia, a series of such formations: ptenothalophyta, deciduous thicket plants; ptenothalophilus, dwelling in deciduous thickets.

7. meadow (pratum) — πόα, ἡ, grass, grassy place, meadow: ποεῖον, τό, poium, a meadow formation; poia, a series of meadow formations: poophyta, meadow plants; poophilus, meadow-loving.

Cfr. λειμών, ῶνος, ὁ, grassy place, meadow; πίσος, τό, πίσεα, τά, moist lands, meadows.

8. pasture (pascuum) — νομός, ὁ, νομή, ἡ, a pasture (not wooded), place for cattle to graze: νομεῖον, τό, nomium, a pasture formation; nomia, a series of pasture formations: nomophyta, pasture plants; nomophilus, dwelling in pastures.

Cfr. βοτάνη, ἡ, grass, fodder, pasture; φορβή, ἡ, pasture, food, forage.

9. culture, grain field (arvum) — ἀγρός, ὁ, a field, land: ἀγρεῖον, τό, agrium, a culture formation; agria, a series of culture formations: agrophyta, culture plants; agrophilus, dwelling in grain fields.

Cfr. γουνός, ὁ, cornland, fruitful land.

10. waste places (loca ruderata) — χλῆδος, ὁ, slime, mud, the dirt and rubbish carried down by a flood, rubbish swept out of a house: χληδεῖον, τό, chledium, a waste formation; chledia, a series of waste formations: chledophyta, waste plants; chledophilus, dwelling in waste places.

Xerophytia (ξηρός, ά, όν, dry, parched, φυτόν, τό, plant, -εῖον, place), dry plant formations.

1. desert (eremus) — ἐρημία, ἡ (ἔρημος), a solitude, desert, wilderness: ἐρημεῖον, τό, eremium, a desert formation; eremia, a series of desert formations: eremophyta, desert plants; eremophilus, desert-loving.

2. sandhills, sandy plain (campus sabulosus) — ἄμαθος, ἡ, sandy soil, sand of the plain: ἀμαθεῖον, τό, amathium, a sandhill or plain formation; amathia, a series of such formations: amathophyta, sand plain plants; amathophilus, dwelling on sandy plains or in sandhills.

3. prairie, plains (campus graminosus) — ψιλά, τά (ψιλός, ἡ, όν), bare, naked (of land), without trees: ψιλεῖον, τό, psilium, a prairie formation; psilia, a series of prairie formations; psilophyta, prairie plants; psilophilus, prairie-loving.

4. dry open woodland (nemus siccum) — ὑλώδης, ες, woody, wooded: ὑλωδεῖον, hylodium, a dry open woodland formation; hylodia, a series of such formations: hylodophyta, dry open woodland plants; hylodophilus, dwelling in dry open woodlands.

5. dry thicket (virgulta sicca) — λοχμώδης, ες, overgrown with copse, bushy: λοχμωδεῖον, τό, lochmodium, a dry thicket formation; lochmodia, a series of such formations: lochmodophyta, dry thicket plants; lochmodophilus, dwelling in dry thickets.

6. dry (upland) forest (silva sicca) — ξηρός, ά, όν, dry, parched, ὕλη, ἡ, forest; ξηρουλεῖον, τό, xerohylium, a dry forest formation;

xerohylia, a series of such formations: xerohylophyta, dry forest plants; xerohylophilus, dwelling in dry forests.

7. gravel slide (clivus glareosus) — χαλικώδης, ες, gravelly: χαλικωδεῖον, τό, chalicodium, a gravel slide formation; chalicodia, a series of such formations: chalicodophyta, gravel slide plants; chalicodophilus, dwelling in gravel slides.

8. sandbar (syrtis) — σύρτις, ιδος, ἡ, anything swept down by a river, hence a sandbar: συρτιδεῖον, τό, syrtidium, a dry sandbar formation; syrtidia, a series of such formations: syrtidophyta, dry sandbar plants; syrtidophilus, dwelling on dry sandbars.

9. sanddraw (alveus arenosus siccus) — ἔναυλος, ὁ, a hollow channel, water-course, torrent: ἐναυλεῖον, τό, enaulium, a sanddraw formation; enaulia, a series of sanddraw formations: enaulophyta, sanddraw plants; enaulophilus, dwelling in sanddraws.

10. blowout (puteus ventosus) — ἀνεμώδης, ες, windy: ἀνεμωδεῖον, τό, anemodium, a blowout formation; anemodia, a series of blowout formations; anemodophyta, blowout plants; anemodophilus, dwelling in blowouts.

11. strand (litus siccum) — ψάμαθος, ἡ, sand of the seashore: ψαμαθεῖον, τό, psamathium, a strand formation; psamathia, a series of strand formations: psamathophyta, strand plants; psamathophilus, strand-loving.

12. dune (tumulus litoralis arenosus) — θίς, θινός, ἡ (ὁ), a heap of sand on the beach, down, dune: θινεῖον, τό, thinium, a dune formation; thinia, a series of dune formations: thinophyta, dune plants; thinophilus, dune-loving.

13. bad lands (terra attrita) — ὕδωρ, ὕδατος, τό, ὑδρο-, water, especially rainwater, rain: τριβή, ἡ, grinding down, wearing away: ὑδροτριβεῖον, τό, hydrotribium, a bad land formation; hydrotribia, a series of bad land formations: hydrotribophyta, bad land plants; hydrotribophilus, dwelling in bad lands.

14. hill, ridge (collis) — λόφος, ὁ, neck, ridge, hill: λοφεῖον, τό, lophium, a hill (crest) formation; lophia, a series of hill formations: lophophyta, hill plants; lophophilus, hill-dwelling.

Cfr. δειράς, άδος, ἡ, the ridge of a chain of hills.

15. cliff (scopulus) — κρημνός, ὁ, overhanging steep, bristling crag, cliff: κρημνεῖον, τό, cremnium, a cliff formation; cremnia, a series of cliff formations: cremnophyta, cliff plants; cremnophilus, cliff-dwelling.

16. rock field (campus saxosus) — φελλεύς, έως, ὁ, stony ground: φελλεῖον, τό, phellium, a rock field formation; phellia, a series of rock field formations: phellophyta, rock field plants; phellophilus, dwelling in rock fields.

17. boulder field (campus saxorum teretum) — πετρώδης, ες, abounding in boulders: πετρωδεῖον, τό, petrodium, a boulder field or ravine formation; petrodia, a series of such formations: petrodophyta, boulder field plants; petrodophilus, dwelling in boulder fields.
18. rock, stone (saxum) — πέτρος, ό, piece of rock, stone, boulder: πετρεῖον, τό, petrium, a rock formation; petria, a series of rock formations: petrophyta, rock plants; petrophilus, rock-dwelling.
19. wood (lignum) — ξύλον, τό, wood, firewood, timber: ξυλεῖον, τό, xylium, a wood formation (saprophytic, epiphytic); xylia, a series of such formations: xylophyta, wood plants; xylophilus, wood-loving.
20. salt marsh: cfr. Hydrophytia 6.
21. humus marsh (palus acida) — ὀξύς, sour, ἰλύς, ἡ, mud, slime: ὀξιλεῖον, τό, oxylium, a humus marsh formation; oxylia, a series of such marshes: oxylyphyta, humus plants; oxylyphilus, humus-loving.
22. alkali plain (campus alcalinus) — δριμύς, piercing, biting, pungent: δριμεῖον, drimium, an alkali plain or salt basin formation; drimia, a series of such formations: drimyphyta, salt plants; drimyphilus, salt-loving.
23. heath, dry meadow (campus ericaeus) — ξηρός, dry, πόα, ἡ, grass, herb: ξηροποεῖον, τό, xeropoium, a heath formation; xeropoia, a series of heath formations: xeropoophyta, heath plants; xeropoophilus, heath-loving.
24. moor (locus patens) — στερρός, (of countries) hard, stony, barren: στερρεῖον, τό, sterrhium, a moor formation; sterrhia, a series of moor formations: sterrhophyta, moor plants; sterrhophilus, moor-loving.
25. alpine stretches (campus alpinus) — κορυφή, ἡ, top, summit, peak of a mountain: κορυφεῖον, τό, coryphium, an alpine stretch formation; coryphia, a series of such formations: coryphophyta, alpine plants; coryphophilus, dwelling in alpine stretches.
26. polar barrens (campus arcticus) — κρυμός, ό, icy-cold, frost: κρυμεῖον, τό, crymium, a polar barrens formation; crymia, a series of such formations: crymophyta, polar barren plants; crymophilus, dwelling in polar barrens.
27. snow (nix) — χιών, όνος, ἡ, fallen snow: χιονεῖον, τό, chionium, a snow formation; chionia, a series of snow formations: chionophyta, snow plants; chionophilus, snow-loving.
28. wastes (ager vastus) — χέρσος, ἡ, dry land, dry barren waste, χέρσα, τά, waste places: χερσεῖον, τό, chersium, a dry waste

formation; chersia, a series of such formations: chersophyta, dry waste plants; chersophilus, dwelling in dry wastes.

II. Names of Groups of Formations, based upon physical factors.

1. Medium or stratum.

Geophytia (γῆ, ἡ, land; φυτεῖον, εῖα, τό, τά, plant formation), land plant formations; geophyta, land plants; geophilus, land-loving, terrestrial.

Hydrophytia (ὑδρο-, water-; φυτεῖον, plant formation), water plant formations; hydrophyta, water plants; hydrophilus, water-loving, aquatic.

2. Temperature.

Macrothermophytia (μακρός, great; θέρμη, heat; φυτεῖον, τό, formation), tropical plant formations; macrothermophyta, tropical plants; macrothermophilus, dwelling in the tropics.

Mesothermophytia (μέσος, middle), temperate plant formations; mesothermophyta, temperate plants; mesothermophilus, dwelling in the temperate zone.

Microthermophytia (μικρός, small, little, short), boreal plant formations; microthermophyta, boreal plants; microthermophilus, dwelling in boreal regions.

3. Water content.

Mesophytia, moist land plant formations; mesophyta, moist land plants; mesophilus, dwelling in moist land.

Xerophytia, dry land plant formations; xerophyta, dry land plants; xerophilus, dwelling in dry land.

Hydrophytia, wet land or water plant formations; hydrophyta, wet land or water plants; hydrophilus, dwelling in wet land or water.

4. Light.

Heliophytia (ἥλιος, ὁ, the sun), sun plant formations; heliophyta, sun plants; heliophilus, dwelling in the sunshine.

Sciophytia (σκιά, ἡ, shade), shade plant formations; sciophyta, shade plants; sciophilus, dwelling in the shade.

Scotophytia (σκότος, ὁ, darkness), darkness plant formations; scotophyta, darkness plants; scotophilus, dwelling in darkness.

5. Soil.

Eurotophytia (εὐρώς, ῶτος, ὁ, mould, dank decay), leafmould plant formations; eurotophyta, leafmould plants; eurotophilus, dwelling in leafmould.

Oxygeophytia (ὀξύς, sour), humus plant formations; oxygeophyta, humus plants; oxygeophilus, dwelling in humus.

Melangeophytia (μελαγγῆ, ἡ, black earth), loam or alluvium plant formations; melangeophyta, loam plants; melangeophilus, dwelling in loam.

Spiladophytia (σπιλάς, άδος, ἡ, clay), clay plant formations; spiladophyta, clay plants; spiladophilus, dwelling in clay.

Psammophytia (ψάμμος, ἡ, sand), sand (sandstone) plant formations; psammophyta, sand plants; psammophilus, sand-loving.

Chalicophytia (χάλιξ, ικος, ὁ, ἡ, pebble, gravel), gravel plant formations; chalicophyta, gravel plants; chalicophilus, dwelling in gravel.

Lithophytia (λίθος, ὁ, stone), rock plant formations; lithophyta, rock plants; lithophilus, rock-dwelling.

Gypsophytia (γύψος, ἡ, chalk), limestone plant formations; gypsophyta, limestone plants; gypsophilus, dwelling on limestone.

Halophytia (ἅλς, ἁλός, ἡ, salt), salt plant formations; halophyta, salt plants; halophilus, salt-loving.

Hydrophytia, water plant formations, etc.

Histophytia (ἱστός, ὁ, tissue, web), parasitic formations; histophyta, parasites; histophilus, parasitic.

Sathrophytia (σαθρός, putrid), saprophytic formations; sathrophyta, plants of putrid matter; sathrophilus, saprophytic.

6. Physiography (elevation).

Bathyphytia (βαθύς, deep, low), lowland plant formations; bathyphyta, lowland plants; bathyphilus, dwelling in lowlands.

Mesochthonophytia (χθών, ονός, ἡ, earth, land), midland plant formations; mesochthonophyta, midland plants; mesochthonophilus, dwelling in midlands.

Pediophytia (πεδίον, τό, plain), upland plant formations; pediophyta, upland plants; pediophilus, dwelling in uplands.

Pagophytia (πάγος, ὁ, rocky hill), foothill plant formations; pagophyta, foothils plants; pagophilus, dwelling in foothills.

Orophytia (ὄρος, τό, mountain), subalpine plant formations; orophyta, subalpine plants; orophilus, dwelling in the subalpine region.

Acrophytia (ἄκρον, τό, highest point, peak), alpine plant formations; acrophyta, alpine plants; acrophilus, dwelling in the alpine region.

Chionophytia (χιών, όνος, ἡ, snow), niveal plant formations; chionophyta, niveal plants; chionophilus, snow-loving.

7. Biological character.

Hylophytia, hylophyta, poophytia, eremophytia, etc., under Names of Formations.

8. Association.
   Pycnophytia (πυκνός, thick, close), closed formations.
   Sporadophytia (σποράς, άδος, ὁ, ἡ, scattered), open formations.
9. Development.
   Proodophytia (πρόοδος, ἡ, advance, pioneer), initial formations.
   Ptenophytia (πτηνός, winged, passing), intermediate formations.
   Aiphytia (ἀεί, ever, permanent), stable (ultimate) formations.

III. Phytogeographical Divisions of North America.

Hemisphaera septentrionalis — Northern hemisphere.
- Zona polari-nivalis — Polar-niveal zone.
- Zona arctico-alpina — Arctic-alpine zone.
  - Provincia arctica — Arctic province.
  - Provincia alpina — Alpine province.
- Zona boreali-subalpina — Boreal-subalpine zone.
  - Provincia alaskana — Alaska province.
  - Provincia cordillerana — Cordilleran or Mountain province.
  - Provincia ontariensis — Ontario province.
- Zona temperata — Temperate zone.
  - Provincia atlantica — Atlantic province.
  - Provincia appalachiana — Appalachian province.
  - Provincia nebraskensis — Nebraska province.
    - Regio missouriensis — Missouri or Prairie region.
      - Districtus elkhornensis — Elkhorn district.
      - Districtus plattensis — Platte district.
      - Districtus nemahaensis — Nemaha district.
    - Regio arikareensis — Arikaree or Sandhill region.
      - Districtus niobrarensis — Niobrara district.
      - Districtus loupensis — Loup district.
      - Districtus republicanus — Republican district.
  - Provincia utahensis — Utah province.
    - Regio nevadana — Nevada region.
    - Regio mohavensis — Mohave region.
  - Provincia litoralis — Coast province.
    - Regio columbiana — Columbia region.
    - Regio californica — California region.
  - Provincia pacifica — Pacific province.
- Zona subtropicalis — Subtropical zone.
  - Provincia floridana — Florida province.
  - Provincia mexicana — Mexico province.
- Zona tropicalis — Tropical zone.
  - Provincia antilleana — Antilles province.
  - Provincia andeana — Andean province.

IV. Names of Particular Formations (Types), illustrating the construction of formational polynomials.

Phragmites-Scirpus-Typha-helium — The reedgrass-rush swamp formation.
Phragmitetum, scirpetum, typhetum, the area or patch characterised or controlled by Phragmites, Scirpus, or Typha.

Primula-Polemonium-Oxyria-phellium — The primrose rock cleft formation.
Primuletum, polemonietum, oxyrietum.

Betula-Salix-helolochmium — The birch-willow meadow thicket formation.
Betuletum, salicetum.

Paronychia-Silene-chalicodium — The mat gravel slide formation.
Paronychietum, silenetum, arenarietum.

Carex-Sieversia-Polygonum-coryphium — The sedge-smartweed alpine meadow formation.
Caricetum, sieversietum, polygonetum.

Quercus-Ulmus-Juglans-hylium — The buroak-elm-walnut forest formation.

Populus tremuloides-hylium — The aspen forest formation.

Sporobolus-Koeleria-Festuca-Andropogon-psilium — The prairiegrass prairie formation.

Potamogeton-Sparganium-Utricularia-limnium — The alpine lake formation.

Deschampsia-Poa-Agrostis-poium — The bluegrass-redtop meadow formation.

V. Names of Vegetation Forms and Habitat Forms.

Vegetation forms[1]).

I. Lignosae (sc. plantae) — Woody plants.
- Arbores — Trees.
- Frutices — Shrubs.
- Suffrutices — Undershrubs.
  - Dumi — Bushes.
  - Subdumi — Dwarf shrubs.
- Scandentes — Climbers and Twiners.

II. Fruticuli — Half Shrubs.

III. Herbae — Herbs.
- Pleiocyclicae (sc. herbae) — Pleiocyclic Herbs.
- Hapaxanthae — Hapaxanthous Herbs.
  - Rosulae — Rosettes.
  - Mattae — Mats.
  - Succulentes — Succulents.
  - Serpentes et Scandentes — Creepers and Climbers.

---

1) Pound and Clements, Phytogeography of Nebraska I. 2. ed. 9, 95, 1900

Caespites — Turf-builders.
Gramina caesposa — Sod-formers.
Gramina fasciata — Bunch grasses.
Rhizomata — Rhizome plants.
Rhizomaticae (sc. plantae) — Rootstalk Plants.
Tuberoides — Bulb and Tuber Plants.
Dicyclicae (sc. plantae) — Dicyclic Herbs.
Monocyclicae — Monocyclic Herbs.

V. Aquaticae (sc. plantae) — Aquatic Plants.
Fluitantes — Floating Plants.
Submersae — Submerged Plants.
Amphibiae — Amphibious Plants.

VI. Hysterophyta — Hysterophytes.
Saprophyta — Saprophytes.
Parasiticae (sc. plantae) — Parasitic Plants.

VII. Thallophyta — Thallophytes.
Musci — Mosses.
Hepaticae — Liverworts.
Lichenes — Lichens.
Foliacei (sc. lichenes); Fruticulosi; Crustacei.
Fungi — Fungi.
Geophili (sc. fungi); Xylophili; Biophili; Sathrophili; Hydrophili; Entomophili.
Algae — Algae.
Filamentosae (sc. algae); Coenobioideae.

Habitat forms.

(Formed by adding the suffix -κόλος, (-κολέω), dweller, dwelling in (cfr. L. -cola) to the Greek name of the habitat[1]).

A habitat form is the modified form of a species common to two or more formations produced by a particular formation, i. e., habitat, such as the alpine meadow habitat form of *Campanula rotundifolia*, the forest habitat form of *Galium boreale*, the gravel slide habitat form of *Dasyphora fruticosa*, etc.

Habitat forms are then to be indicated by trinomials, as *Campanula rotundifolia coryphocolus*, *Galium boreale hylocolum*, *Dasyphora fruticosa chalicodocolus*, *Aster levis lochmocolus*, *Synthyris plantaginea phellocolus*, etc.

Hylocolus (ὕλη, forest, -κόλος, dweller, dwelling in), alsocolus, dendrocolus, ancocolus, orgadocolus, lochmocolus, poocolus, nomocolus, agrocolus, chledocolus; eremocolus, amathocolus, psilocolus, etc. etc. Construed as adjectives of two terminations, *-us*, m. and f., *-um* n.

1) As before, the Greek stem is preferred for brevity to the name of the formation, terminating in -εῖον

VI. Names of Accessory Biological Characters[1]).

Periodus anthesis — Period of flowering.

Aspectus — Aspect: Prevernalis, Vernalis, Aestivalis, Autumnalis.

Aianthae (sc. plantae), Hemeranthae, Nyctanthae, Ephemerales.

Fructificatio — Seed-production.

Polyanthae (sc. plantae), Polyspermatiae.

Disseminatio — Dissemination.

Anemosporae, Hydrosporae, Zoidiosporae, Chalicosporae.

Pollinatio — Pollination: See Knuth, Handbuch der Blütenbiologie. 33. The terms given here are uniformly from Greek and should end in *-ia*. To these should be added Allautogamia (Autallogamia), as one or the other method of pollination is normal, the other unusual, Nothogamia (νόθος, ὁ, hybrid), hybridisation, and Mychogamia (μυχός, ὁ, inmost part), opposed to Herkogamia. See also p. 76 and 82.

VII. General and Floristic Terms[2]).

Phytogeographia — Phytogeography.

Ecologia — Ecology.

Floristicia — Floristic.

Flora — Flora.

Statisticia — Statistics.

Elementum florae — Floral element.

Elementum endemicum, derivatum, adventicium.

Elementum vegetationis — Vegetation element.

Distributio geographica — Geographical distribution.

Area geographica — Geographical area.

Area transitionis — Transition area.

Limitatio regionalis — Regional limitation.

Diversitas floralis — Floral contrast.

Diversitas formationalis — Formational contrast.

Flora propria — Proper flora.

Flora exclusa — Excluded flora.

Frequentia — Frequence.

Index frequentiae; frequens, subfrequens, infrequens, rara.

Abundantia — Abundance.

Index abundantiae; quadratum; sociales exclusivae (plantae), sociales inclusivae, gregariae, subgregariae, vixgregariae, copiosae, subcopiosae, sparsae, solitariae, gregario-copiosae, etc.

1) Pound and Clements, Phytogeography of Nebraska I. 2 ed. 124, 1900.

2) —— ——, ibidem, 49.

Zona vegetationis — Vegetation zone.
Provincia — Province.
Regio — Region.
Districtus — District.
Statio — Station.
Vegetatio — Vegetation.
Tegmen vegetale — Vegetative covering, floral covering.
Dominium (regnum) — Domain (Hylophytic, Poophytic, Eremophytic).
Series — Series (Hydrophytic, Mesophytic, Xerophytic).
Formatio — Formation.
Typus — Type.
Facies — Facies.
Zonula — Formational zone.
Stratum — Layer.
Aspectus — Aspect.
Area — Patch (-etum).
Species principalis — Principal species.
Species secondaria — Secondary species.
Symmetria topographica — Topographical symmetry.
Radialis-bilateralis-unilateralis.
Asymmetria topographica — Topographical asymmetry.
Associatio — Association.
Coordinatio — Coordination.
Subordinatio — Subordination.
Zonatio — Zonation.
Zonatio radialis — Radial zonation.
Zonatio bilateralis — Bilateral zonation.
Zonatio unilateralis — Unilateral zonation.
Azonatio — Azonation.
Successio — Succession [1]).
Alternatio — Alternation [1]).
Stabilisatio — Stabilisation.
Migratio — Migration.
Invasio — Invasion.
Proximitas — Proximity.
Adaptabilitas — Adaptability.
Obstructio — Obstruction.
Obex — Barrier.
Conductio — Conduction.
Distributio — Distribution.
Pressus — Pressure (forward pressure, tension).

1) Thornber, J. J., The Prairiegrass Formation in Region I. Rep. Bot. Surv. Nebr. 5 : 55. 1901.

Centrum vegetationis — Vegetation centre.
Lineamentum — Line of stress.

VIII. Terms for Physical Factors and Instruments[1].

Temperatura — Temperature: thermotropismus, thermotaxis, etc.[2].
Maximum, minimum, optimum, pessimum, isophytotonus: thermometrum, thermometer.
Lux — Light: phototropismus, phototaxis, etc.
Intensitas, duratio, qualitas, directio: photometrum, photometer.
Aqua soli — Water content: hydrotropismus, hydrotaxis, etc.
Physica, physiologica: geotome — geotome.
Solum — Soil: chemotropismus, chemotaxis, etc.
Textura, pressura, porositas, capillaritas: rhoptometrum (ῥοπτόν, τό, what is absorbed), rhoptometer; atmometrum (ἀτμός, ὁ, vapor), atmometer.
Atmosphaera — Atmosphere.
Humiditas (psychrometrum), aura (anemometrum, index ventorum), pressura (barometrum), compositio, praecipitatio (ombrometrum).
Physiographia — Physiography.
Altitudo (barometrum), exposura, clivus (clinometrum), superficies: acus magnetica, compass.
Gravitas — gravity: geotropismus, geotaxis, etc.

Flahault has rightly insisted that his propositions with regard to nomenclature are to be regarded as suggestions only, and that for such a work the collaboration of botanists of all nationalities is necessary. This must be true of all proposed systems at present. We are merely on the threshold of the development of phytogeography. Some of its aspects, such as the phylogeny of vegetation, and experimental field ecology, have scarcely been touched, while its very foundation, the exact investigation of its physical basis, the habitat, is yet to be laid. Until the latter is done, the limitation of many formations will be uncertain, if not impossible, and the application of formational terms more or less inexact. Phytogeographers should hold themselves fortunate, however, that the nomenclature discussion has arisen so early, before hard and fast lines have been drawn, and before names and terms have become fixed in the minds of botanists. Warburg has well said that the time is especially favorable for this work — more favorable indeed than it ever can be again. The feeling for a thorough and scholarly system of nomenclature is growing. It is all important to take advantage of this fact before phytogeography becomes encumbered with a nomenclature that has »jest growed«.

1) Pound and Clements l. c. 161.
2) Davenport, C. B., Experimental Morphology, 1897.

Plantae novae americanae imprimis Glaziovianae. IV.

Edidit

Ign. Urban.

(Vergl. Bot. Jahrb. XXX. Beiblatt Nr. 67.)

Palmae

auctore U. Dammer.

Jessenia Karst.

J. Glazioviana U. D. (n. sp.); segmentis lineari-lanceolatis acuminatis, ad 98 cm longis 5,5 cm latis, subtus pallidis; inflorescentiae racemis simplicibus v. simpliciter ramosis, gracilibus ad 30 cm longis; floribus 4—6 mm distantibus, sessilibus, ♂: calyce trisepalo sepalis imbricatis, late cordato-ovatis, carinatis, 3,5 mm longis 3 mm latis, corolla tripetala petalis valvatis oblique ovali-lanceolatis, 6,5 mm longis 3 mm latis, staminibus 20 basi in stipitem brevem connatis, filamentis 2,5 mm longis subulatis antheris dorso medio affixis sagittatis 3 mm longis, connectivo 2 mm longo; fructu oblongo 14 mm longo, 11 mm diametro, semine subgloboso, 9 mm longo 8 mm diametro.

Palma 6—8 m alta. Folii fragmenta, quae adsunt, ex mediae et superioris partis folii, rhachidem triangularem habent, quae pinnis alternantibus obsita est. Pinnae 3,5—4,5 cm distantes rhachidi non nisi in $^2/_3$ altitudinis rhachidis adnatae plurinerves Inflorescentiae rami tenues basi ad 2 mm, apice vix 1 mm crassi bracteis minutis. Flores feminei masculinis dimidio minores.

Habitat in Brasilia, verosimiliter civitate Amazonas, culta in civitate Rio de Janeiro ad Quinta de São Christovão m. Maio flor. et fruct. (Glaziou (a. 1893) n. 25537.

Obs. *Jessenia polycarpa* Karst. differt spadice simpliciter ramoso, ramis crassis, antheris usque ad medium bifidis; *Jessenia amazonum* Dr. staminibus 12, filamentis quam antherae versatiles multo longioribus, calyce quam petala 4-plo breviore.

Cocos L.

C. Glazioviana U. D. (n. sp.); caudice humili, foliis ca. 1 m longis breviter petiolatis rhachide tenui glabra triquetra segmentis irregulariter

dispositis lineari-lanceolatis margine antico producto caudatis, medianis ad 30 cm longis 10—12 mm latis, secus marginem glabris; spadicibus androgynis, spatha inferiore?, spatha superiore fusiformi, ramis paucis brevibus crassis, floribus ♂ oblique cylindricis acutis 18 cm longis 7 mm diametro calyce minutissimo sepalis mucronatis, petalis oblique lanceolatis acutis calyce 9-plo longioribus, staminibus ad 10 mm longis filamentis brevibus antheris 3-plo longioribus; floribus ♀ pyramidato-conicis 16 mm longis 7 mm diametro quam ♂ paulo minoribus vel eis subaequilongis in parte inferiore ramorum cum 2 ♂ glomerulos formantibus, sepalis late ovatis acutis crassis convolutis, petalis late ovatis acuminatis, androecei rudimento annulari ovario depresso-globoso stigmatibus subulatis, fructu parvo fusiformi 28 mm longo 15 mm diametro.

Palma nana. Folium, quod adest, petiolum ca. 12 cm longum praebet, segmentis 23 in quoque latere rhachidis non per acervos distinctos congregatis, sed irregulariter dispositis nunc alternis nunc oppositis, infimis ad 20 cm longis 2—5 mm latis, medianis ad 30 cm longis, 10—12 mm latis, superioribus abrupte brevioribus sed gradatim angustioribus, summis 5 cm longis 1—2 mm latis, nervis secundariis utrinsecus mediano 5—6, tertiariis in sicco reticulatis. Spadix longe pedunculatus apice 3—4 ramosus, ramis crassis 4—6,5 cm lengis dense floribus obtectis, parte inferiore scrobiculis 3-floris, parte superiore floribus ♂ solitariis.

Habitat in Brasilia civitate Goyaz ad Morro do Frota prope Meia Ponte sat frequenter in campis m. Septembro fl. et fr. GLAZIOU (a. 1894) n. 22254.

Obs. Species distinctissima segmentis, magnitudine florum ♀ et aliis notis.

C. Urbaniana U. D. (n. sp.); caudice gracillimo foliis ultra 17 cm petiolatis petiolo dorso floccoso segmentis per acervos 2—4-orum remotos congregatis lineari-lanceolatis margine antico producto abrupte acuminatis, medianis ad 23 cm longis 9 mm latis, margine glabris; spadicibus androgynis, spatha inferiore?, spatha superiore elongato-fusiformi, acuminata, ramis ad 8 brevibus inferioribus basi nudis parte inferiore scrobiculis 2—3 3-floribus ceterum floribus ♂ solitariis, obtectis, floribus ♂ parvis oblique cylindricis calyce minutissimo 3-sepalo, sepalis acuminatis, petalis calyce 4-plo longioribus, staminibus filamentis longis subulatis, antheris subaequilongis, floribus ♀ elongato pyramidatis quam ♂ 3-plo longioribus, sepalis convolutis ovato-lanceolatis, petalis late ovatis acuminatis ovario cylindrico stylo brevi stigmatibus longis, androecei rudimento subnullo; fructu elongato-obovoideo rostrato, sicco 30 mm longo, 15 mm diametro.

Palma 2—3 m alta. Folia ad 75 cm longa, segmentis utrinsecus rhachidem ad 27, nervis secundariis utrinsecus mediano ad 16, inferioribus et superioribus ad 15 cm longis 3—4 mm latis. Spadix longe pedunculatus, ultra 36 cm longus, ramis inferioribus 3—4 ad 9 cm longis basi 1—2 cm longa nuda crassa, deinde 2—3 scrobiculis 3-floribus, ceterum floribus ♂ dense obtectis.

Habitat in Brasilia civitate Minas Geraës ad Caraça in rupestribus camporum m. Februario fl. et fr. (a. 1884). GLAZIOU n. 15558.

Obs. Palma ex affinitate *C. campestris* Mart., sed sat diversa foliis floribusque.

P. graminifolia Dr. var. γ **Glazioviana** U. D. (n. var.); fere acaulis foliis ad 1 m longis segmentis per acervos 2-norum congregatis vel plerumque solitariis, medianis ad 38 cm longis 4—5 mm latis; spadice ad 25 cm longo ca. 10 cm pedunculato pauciramoso, floribus ♀ 10 mm longis 5 mm diametro, spatha inferiore ca. 6,5 cm longa bicarinata obtusa, oblique unilateraliter dehiscente, spatha superiore elongato fusiformi, 12 mm diametro, fructu glanduliformi 3 cm longo, 12 mm diametro.

Spadix speciminis non nisi 1-ramosus, ramus 9,5 cm longus fere ad apicem floribus ♀ obsitus; rami alteri a spadicibus solutis floribus ♀ 5—6 obsitis.

Habitat in Brasilia civitate Goyaz inter Lagoa do Piquieiro et Buraeo da Onza in campis m. Septembro fl. et fr. (a. 1895): Glaziou n. 22253.

Obs. Varietas distincta foliis longioribus, segmentis longis angustissimis, spadice uniramoso drupa longa.

Diplothemium Mart.

D. campestre Mart. var. γ **Glaziovii** U. D. (n. var.); acaulis foliis 46—66 longis segmentis per acervos 2—3-orum congregatis, subtus glaucescentibus, medianis 14 cm longis 6 mm latis, utrinsecus rhachidem glabram 42—60; spatha inferior 13,5—16 cm longa usque ad basin dehiscente, spatha superiore extus floccosa; floribus ♂ staminibus 6.

Habitat in Brasilia civitate Goyaz in Serra dos Veadenos in campis arenosis m. Januario fl. (a. 1895): Glaziou n. 22277.

Obs. Varietas rara bene distincta foliis subtus glaucescentibus brevibus segmentis angustis.

Orbignya Mart.

O. Urbaniana U. D. (n. sp.); acaulis foliis segmentis concinne et dense pectinatim dispositis lineari lanceolatis margine antico producto, apice bidentatis; floribus ♀ singulis ovoideo-globosis, sepalis late ovatis acutis quam petala oblique reniformia acuminata paulo minoribus, androecei abortivi cupula aequali germen triangulare-conicum ad medium cingente, germine stigmatibus 5; floribus ♂ secundis calyce inaequali quam petala late lanceolata decies minore staminibus 18 disco humili dense insertis.

Folii fragmentum, quod adest, segmentis 10—12 mm distantibus, 38,5 cm longis, 3 cm latis margine antico 5—6 mm producto. Inflorescentiae rami secundi flexuosi ca. 8—9 cm longi 2 mm crassi, floribus ♂ 10 mm longis densissime obsiti; flores ♀ 30 mm longi 20 mm diametro, androecei cupula 7 mm alta, germen 13 mm longum stigmatibus 6 mm longis.

Habitat in Brasilia civitate Goyaz ad pedem Serra Bourada in campis m. Augusto fl. (a. 1895): Glaziou n. 22265.

Obs. Affinis *O. Lydiae* Dr., differt autem segmentis multo minoribus densius dispositis, floribus ♂ staminibus 18 et aliis characteribus.

Zusätze zu den Berliner Nomenclatur-Regeln.

Die unterzeichneten Beamten des Berliner botanischen Gartens und Museums haben durch gemeinsame Verhandlungen festgestellt, dass es sich empfiehlt, folgende Zusätze zu den im Notizblatt des botanischen Gartens und Museums zu Berlin Nr. 8 (1897) 248 aufgestellten Regeln zu machen.

§ 5 erhält folgende Fassung:

5. Gattungsnamen, welche in die Synonymik verwiesen worden sind, werden besser nicht wieder in verändertem Sinne zur Bezeichnung einer neuen Gattung oder auch einer Section etc. Verwendung finden.

Zusatz:

Bei Erhebung einer Section zur Gattung soll künftig möglichst der Name der Section, falls dieser Name ein Substantiv, und wenn er nicht schon für eine ältere giltige Gattung vergeben ist, angewandt werden; diese Regel ist jedoch ohne rückwirkende Kraft.

§ 6 erhält folgende Fassung:

6. Bei der Wahl der Speciesnamen entscheidet die Priorität, falls nicht erhebliche Einwendungen gegen die Berücksichtigung der letzteren erhoben werden. Wird eine Art in eine andere Gattung versetzt, so muss dieselbe auch dort mit dem ältesten specifischen Namen belegt bleiben.

Zusatz:

Wird eine Varietät zur Art erhoben, so ist es empfehlenswert, den Namen auch für die Art beizubehalten, falls nicht derselbe Artname in der Gattung schon vergeben ist; doch soll dieser Regel keine rückwirkende Kraft verliehen werden.

§ 7 erhält folgende Fassung:

7. Der Autor, welcher die Species zuerst, wenn auch in einer anderen Gattung, benannt hat, soll stets kenntlich bleiben und wird demgemäß in einer Klammer vor das Zeichen des Autors gesetzt, welcher die Überführung in die neue Gattung bewerkstelligte, also *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., wegen *Anemone pratensis* L.

Zusatz:

Überhaupt soll, also auch bei Sectionen und Varietäten, der ursprüngliche Autor eines Namens stets in Klammern beigefügt werden, wenn dieser Name einen höheren oder niederen classificatorischen Rang erhält.

Außerdem erhält aus practischen Gründen § 8 jetzt folgende Fassung, nach der man bereits im »Pflanzenreich« verfährt:

8. Bezüglich der Schreibweise der Speciesnamen halten wir jetzt daran fest, dass sie klein geschrieben werden, bis auf die, welche von Personennamen herrühren; also *Ficus indica*, *Opuntia ficus indica*, *Brassica napus*, *Solanum dulcamara*, *Isachne Buettneri*, *Sabicea Henningsiana*.

A. Engler. I. Urban. K. Schumann. P. Hennings. G. Hieronymus. M. Gürke. U. Dammer. G. Lindau. E. Gilg. P. Graebner. R. Pilger. W. Ruhland. H. Winkler. H. Harms.

Bemerkung.

Wenn vorstehende Zusätze noch nicht von allen Beamten des Gartens und Museums unterzeichnet sind, so liegt dies einerseits daran, dass gegenwärtig nicht alle Beamte in Berlin anwesend sind, andererseits daran, dass einzelne noch an der Fassung des § 8 Anstoß nehmen. Auch ich selbst verhalte mich noch in meinen eigenen Publicationen abweichend, indem ich, dem Gebrauche vieler Mykologen folgend, alle Genitive von Eigennamen groß schreibe, also *Puccinia Malvacearum*, *Aecidium Berberidis*, *Uncinula Aceris*, da es mir wie auch anderen gegen das Gefühl geht, zu schreiben: *Aecidium berberidis* auf *Berberis vulgaris* u. s. w. Bis die Pilze für das Pflanzenreich bearbeitet werden, dürften noch einige Jahre vergehen, und bis dahin werden sich wohl auch in dieser Beziehung bei den Mykologen festere Regeln ausgebildet haben, denen ich mich dann anschließen werde. A. Engler.

Mit den Zusätzen und Änderungen § 1—7 vollständig einverstanden, dagegen halte ich daran fest, dass

Gattungs- und Vernacularnamen auch Eigennamen sind und wie alle Eigennamen, gleichgültig in welchem casus, groß zu schreiben sind.

U. Dammer.

Damit einverstanden. P. Hennings.

Congrès international de botanique.

1. Session: Paris 1900.

2. Session: Vienne 1905.

3. Circulaire relative à l'organisation intérieure du Congrès de Nomenclature botanique.

Il nous paraît dès maintenant utile de faire connaître, après la composition de la Commission internationale, la façon dont s'opérera la nomination des délégués, la discussion devant le Congrès, ainsi que le mode de votation.

Après entente avec le Comité d'organisation de Vienne, nous avons donc élaboré le règlement suivant:

1. Tous les membres du Congrès international peuvent assister aux débats.
2. Ont seuls voix délibérative, parmi les membres présents:
   a) Les membres de la Commission internationale dont la composition a été donnée dans la circulaire n. 2.
   b) Les auteurs des motions adressées avant le 30 Juin 1904 au Rapporteur général de la Commission internationale de Nomenclature botanique, suivant les formes indiquées dans la circulaire n. 2, art. 4 et art. 8 ci-dessous[1]);
   c) Les délégués des grands Etablissements botaniques, des principales Sociétés botaniques et des sections des Sciences naturelles des Académies scientifiques officielles.
3. Les grands Etablissements botaniques ont chacun droit à un 1 représentant, qui doit être un botaniste officiellement attaché à l'Etablissement.
4. Les Sociétés botaniques[2]) ont droit à 1 représentant quand le nombre de leurs membres ne dépasse pas 100, à 2 représentants lorsqu'elles

---

1) Ces articles sont ainsi conçus:

Art. 4. — Les botanistes qui désirent soumettre des motions au Congrès doivent les envoyer au Rapporteur général de la Commission de Nomenclature — M. J. Briquet, directeur du Jardin et du Conservatoire botaniques de Genève — imprimées avec les motifs à l'appui, en 60 exemplaires au moins, avant le 30 juin 1904.

Art. 8. — Cet article est modifié, voir la nouvelle rédaction ci-dessus.

2) Sont comprises, parmi les Sociétés botaniques, les Corporations scientifiques qui embrassent la botanique dans leur champ d'activité et dans leurs publications; par exemple la Société impériale des Naturalistes de Moscou, la Linnean Society de Londres, la Zoologisch-Botanische Gesellschaft de Vienne. La liste de ces Sociétés, Académies ou Associations sera dressée par les soins du Bureau permanent.

comptent de 101 à 200 membres, et ainsi de suite. Ces délégués doivent être des membres actifs des corporations qu'ils représentent.

5. Lorsqu'une Société de plus de 100 membres ne peut se faire représenter que par un seul délégué, celui-ci dispose d'un nombre de suffrages équivalent au nombre de voix qui revient de droit à la Société.
6. La vérification des pouvoirs des délégués se fera à l'appel nominal dès la première séance du Congrès.
7. Ces dispositions seront rappelées dans l'invitation publiée ultérieurement par le Comité d'organisation de Vienne, afin que les Sociétés puissent faire parvenir au Président du Congrès, en temps utile, l'indication du nombre de leurs délégués, ainsi que les noms de ces derniers.

Ces décisions nous permettent maintenant de compléter l'art. 8 de notre circulaire n. 2 comme suit:

Les motions qui parviendront au Rapporteur général de la Commission internationale de Nomenclature après le 30 Juin 1904, ne pourront être soumises aux délibérations du Congrès que si elles sont envoyées, imprimées à 100 exemplaires, au Président du Congrès avant l'ouverture des débats, et si la prise en considération est décidée à la majorité des 2/3 des suffrages exprimés.

Les motions présentées au cours des débats ne pourront être admises que si la prise en considération est décidée à la majorité des 2/3 des suffrages exprimés et ne seront mises aux voix que le lendemain.

Pour le Bureau permanent:

Le Secrétaire général — Le Président

Dr. E. Perrot — Dr. J. de Seynes.

4, Avenue de l'Observatoire, Paris (VIe).

Personalnachrichten.

Es starben:

Am 27. April 1901 Prof. **Thomas Conrad Porter** in Easton, Pa.

Am 21. Juni 1901 Prof. Dr. **Miguel Colmeiro**, Director des botanischen Gartens zu Madrid, 85 Jahre alt.

Am 17. Juli 1901 Dr. **Charles T. Mohr** in Asheville, N. C.

Am 8. August 1901 der verdiente Lichenologe Oberlandesgerichtsrat Dr. **Ferdinand Arnold** in München im 74. Lebensjahre.

Am 14. August 1901 **D. Jos. B. Jack**, Verfasser zahlreicher Arbeiten über Lebermoose, in Konstanz, 84 Jahre alt.

Am 10. September 1901 Prof. Dr. **A. F. W. Schimper**, Director des botanischen Gartens in Basel, im Alter von 45 Jahren.

Am 14. September 1901 Dr. **Max Reess**, früher Professor der Botanik in Erlangen, im Alter von 56 Jahren zu Klingenmünster in der Pfalz.

Am 9. October 1901 Prof. Dr. **R. Hartig**, Director des botanischen Institutes der forstlichen Versuchsanstalt in München.

Am 16. November 1901 Hofrat Dr. **Bohuslav von Jiruš**, Professor der Pharmakologie an der Universität in Prag, 60 Jahre alt.

Am 24. November 1901 Dr. **Carl Eduard Cramer**, Professor der allgemeinen Botanik und Pflanzenphysiologie am Polytechnicum in Zürich.

Oberbotaniker Dr. **Joh. Chr. Klinge** am Botanischen Garten zu St. Petersburg, im 51. Lebensjahre.

Am 1. Januar d. J. **Hieronymus Gander**, Canonicus am Collegiat-Capitel zu Innichen, im 67. Lebensjahre.

Am 21. Februar d. J. in Wien der Afrikareisende **Emil Holub.**

Am 6. April 1902 Prof. **Antonio Mori**, Director des botanischen Gartens zu Modena.

Am 28. April 1902 Privatdocent Dr. **B. Schmid** an der Universität zu Tübingen.

Es sind ernannt worden:

Dr. **Winkler** zum Assistenten am Botanischen Garten zu Berlin.

Dr. **W. Benecke**, Privatdocent der Botanik an der Universität Kiel, zum außerordentlichen Professor daselbst.

Prof. Dr. **Büsgen** in Eisenach zum Professor der Botanik an der Forstakademie in Hann.-Münden.

Dr. **F. W. Neger** zum Professor an der Forstakademie in Eisenach.

Dr. **W. Remer** zum Director der agricultur-botanischen Versuchsstation zu Breslau an Stelle von Prof. Dr. **E. Eidam**, welcher in den Ruhestand getreten ist.

Apotheker **J. Schleussner** zum Assistent an derselben Station.

Prof. Dr. **E. Zacharias**, Director des botanischen Gartens in Hamburg, zum Director der Hamburgischen botanischen Staatsinstitute (Bot. Garten, Bot. Museum und Laboratorium für Warenkunde, mit den Abteilungen für Samencontrole und Pflanzenschutz), an Stelle von Prof. Dr. **R. Sadebeck**, welcher in den Ruhestand getreten ist.

Prof. Dr. **C. E. Correns** in Tübingen, zum außerordentlichen Professor an der Universität zu Leipzig.

Dr. **V. Schiffner**, bisher außerordentl. Professor der systematischen Botanik an der Deutschen Universität in Prag, zum außerordentl. Professor an der Universität in Wien.

Dr. **A. Jakowatz** zum Assistenten am botanischen Museum und Garten der Universität Wien.

Prof. Dr. **Friedrich Krasser** in Wien zum Professor an der önologisch-pomologischen Lehranstalt zu Klosterneuburg bei Wien.

Dr. **Bohumil Nemek** zum Vorstand des neuen pflanzenphysiologischen Instituts an der böhmischen Universität in Prag.

Dr. **Sandor Mágócsy-Dietz**, bisher außerordentl. Professor an der Universität zu Budapest, zum ordentl. Professor der Pflanzenmorphologie und -Physiologie daselbst.

Privatdocent Dr. **Aladar Richter**, Vorstand der botanischen Abteilung des ungarischen Nationalmuseums in Budapest und z. Z. suppl. Professor der Botanik an der Universität zu Koloszvár, zum ordentlichen Professor der allgemeinen Botanik daselbst.

Dr. **Ferdinand Filarszky**, Privatdocent und bisher supplierender Leiter der botanischen Abteilung des ungarischen Nationalmuseums zu Budapest zum dirigierenden Custos daselbst.

Prof. Dr. **A. Fischer** in Leipzig zum ordentlichen Professor und Director des botanischen Gartens an der Universität Basel.

Prof. Dr. **A. N. Berlese** in Sassari zum außerordentl. Professor der Phytopathologie an der Hochschule für Agricultur in Mailand.

Dr. **D. Saccardo** zum Assistent an der Station für Phytopathologie in Rom.

Dr. **Fridiano Cavara**, außerordentl. Professor in Cagliari (Sardinien), zum außerordentl. Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens zu Catania (Sicilien).

Prof. Dr. **J. B. de Toni**, bisher in Camerino, zum außerordentl. Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der Universität zu Sassari.

Dr. **C. S. Belli**, Assistent in Turin, zum außerordentl. Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Cagliari.

Dr. **Alessandro Trotter**, erster Assistent am botanischen Institut der Universität zu Padua, zum Professor der Naturgeschichte und Phytopathologie an der Schule für Weinbau in Avellino.

William Watson, bisher Assistent-Curator am botanischen Garten zu Kew, zum Curator daselbst an Stelle von **George Nicholson**, der aus Gesundheitsrücksichten sein Amt niederlegt.

A. A. Lawson zum Assistenten der Botanik an der Leland Stanford Junior Universität.

H. N. Whitford zum Assistenten der Botanik an der Universität in Chicago.

Dr. **J. B. Overton** zum Professor der Botanik am Illinois College, Jacksonville.

E. W. Evans zum Assistent-Professor der Botanik an der Yale-Universität.

Dr. **Hermann Paul** zum Assistent an der Kön. bairischen Moorversuchsstation Bernau in Baiern.

Es haben sich habilitiert:

Dr. **Adolf Wagner** an der Universität Innsbruck.

Dr. **G. Senn** an der Universität zu Basel.

Prof. Dr. **Sorauer** an der Universität Berlin.

Botanische Reisen.

Die unter Leitung des Prof. Dr. **v. Wettstein** stehende Expedition nach Südbrasilien ist im October 1901 wieder in Wien eingetroffen mit außerordentlich umfangreichen Sammlungen.

Der Privatdocent **Boris Fedschenko** in St. Petersburg ist von der russischen geographischen Gesellschaft mit der Leitung einer wissenschaftlichen Expedition nach Centralasien betraut worden; dessen Mutter, Frau **Olga Fedschenko**, Ehrenmitglied der Kais. Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften, erhielt von derselben Gesellschaft außerdem den Auftrag, die Pamirflora zu untersuchen.

E. Zederbauer vom botanischen Museum an der Universität Wien hat im Frühlinge dieses Jahres eine botanische Forschungsreise nach Kleinasien unternommen, die insbesondere den Gebirgsstock des Erdschjes-Dagh (4000 m) zum Ziele hat.

Custos Prof. Dr. **G. Volkens** in Berlin befindet sich auf dem Rückwege von seiner Studienreise nach Buitenzorg.

Dr. **L. Diels** und Dr. **Pritzel** sind von ihrer zweijährigen Forschungsreise nach Australien auf dem Rückwege begriffen.

Privatdocent Dr. **W. Busse** in Berlin tritt eine Studienreise nach Buitenzorg an.

Prof. Dr. **A Engler** begiebt sich für einige Monate nach Deutsch-Ost-Afrika zum Studium der dortigen Pflanzenformationen.

Botanische Institute.

Die Regierung des brasilianischen Staates São Paulo plant die Anlage eines großen botanischen Gartens bei Santos; die Durchführung des Projectes hat der Director des botanischen Gartens in São Paulo, Dr. **Albert Löfgren** übernommen. Mit dem Garten sollen Laboratorien in Verbindung stehen, welche ausländischen Forschern Gelegenheit zu längerem Aufenthalte und Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen bieten werden in ähnlicher Weise, wie dies nun schon seit Jahren in Buitenzorg geschieht.

Wissenschaftliche Sammlungen.

Die Herren **F. E.** und **E. E. Clements** in Lincoln, Nebraska, haben ein Formationsherbar von Colorado herausgegeben, welches außerordentlich instructiv ist und ebenso zur Anschaffung wie zur Nachahmung zu empfehlen ist. Die Pflanzen sind nach den Regionen und in diesen nach den Formationen geordnet. Von jeder Formation geben ausgezeichnete Photographieen und mit ausführlichen Etiquetten versehene Exemplare eine Vorstellung. Erst kommen die Arten, welche die Facies bestimmen, dann die Species principales, hierauf die Species secundariae. Es ist aber ferner bei jeder Formation der Aspectus aestivalis und der Aspectus autumnalis berücksichtigt. Mit diesen Hilfsmitteln gewinnt man eine ganz vortreffliche Vorstellung von dem Vegetationscharakter Colorados. Der Preis der Sammlung (533 Nummern) beträgt 54 Dollars.

Seit nahezu 30 Jahren habe ich von den auf meinen Reisen gesammelten Pflanzen und aus den Sammlungen anderer Botaniker für meine Vorlesungen Tableaus zusammengestellt, auf denen die Pflanzen einzelner Formationen oder Regionen zusammengedrängt sind. Aus der Sammlung von Clements würden sich auch derartige Tableaus in großer Vollständigkeit herstellen lassen. Es ist sehr zu empfehlen, dass Pflanzensammler auch nach dieser Richtung hin thätig sind, damit Institute, welche nicht in der Lage sind, große systematische Herbarien zu erhalten, wenigstens durch solche Formationstableaux zur Verbreitung pflanzengeographischer Kenntnisse beitragen könnten. A. Engler.

Preisausschreiben.

Die Academie der Wissenschaften zu Paris schrieb für 1902 aus:

Den »Prix Desmazieres« (1500 Frcs.) für die beste Arbeit auf dem Gebiete der Cryptogamen.

Den »Prix Montagne« (500 Frcs.) für die beste Arbeit auf dem Gebiete der Anatomie, Physiologie und Entwickelungsgeschichte der niederen Cryptogamen.


UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
580.5BJ C001
BOTANISCHE JAHRBUCHER FUR SYSTEMATIK, PF
31 1901-02
3 0112 009218808